


BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIX
G
33
NAPOLI


Digitized by Google



Anfangsgründe

der

etallurgie,

darinnen die Operationen

so wohl

im kleinen als grossen Feuer

ausführlich beschrieben

und

mit deutlichen Gründen und Erläuterungen

begleitet sind,

verfasset durch

Johann Andreas Cramer.

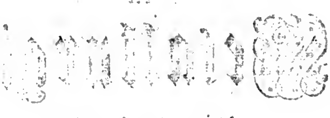


Dritten Theils Erster Band.

Mit XXII Kupfertabellen und deren Erklärung.

Blankenburg und Quedlinburg,

bey Christoph August Reußner 1777.



Druckfehler.

Seite 15. §. 13. Zeile 5. ist einzurücken: Tab. IX. Fig. 5.
- 30. Zeile 11. von unten, statt ! lese man ;
- 32. = 12. = oben, lese man Plani contactus.
- 39. = 30. = = , = = Entfernung.
- 40. = 6. = = , muß heissen Tab. VI.
- 47. = 8. = unten, = = gestanden.
- 51. = 8. = oben, = = stechendem.
- 53. = 14. = = , ist welcher, wegzustreichen.
- 75. §. 65. Zeile 3. lese man: den
- 76. Müssen in der Erklärung der XVII. Tab. bey d. die zum 2ten mahle gesetzten d.d.d.d.d. in so viel e. verwandelt werden.

  Die hierauf folgende, mit e. bezeichnete Blende, bekommt h. zur Vorzeichnung und wird das e. weggestrichen: und in der Kupfertafel wird die ohngezeichnete Figur mit h. gezeichnet.
- 78. Zu Fig. 3. muß noch hinzugefüget werden:
  f. f. Die Sohle vom Rosthause.
- 94. Zeile 12. von oben, statt: es, lese man: er.
- 100. = 6. = = , = verursachen, = verursachet.
- 109. = 16. = unten, = ! = ,
- 110. §. 80. statt Tab. XVIII. Fig. 6. lese man: Tab. XIX. Fig. 8. und müssen die folgenden Buchstaben, nach pag. 105. Fig. 8. geändert werden.

In den Kupfertafeln ist zu ändern:

Tab. VI. Fig. 3. fehlt a. in der Forme.
Tab. VII. Fig. 3. muß der Buchstab i. zwischen h. und k. seyn.

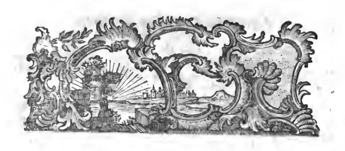
Nachrichtlich.

Die 21. und 22ste Kupfertafeln haben wegen unvorausgesehener Hinderungen nicht völlig fertig werden können, sollen aber bey dem 2ten Abschnitt erfolgen.



Anfangsgründe
der
Metallurgie.
Dritter Theil.

Digitized by Google



Erster Abschnitt.

Erstes Capitel.

Von dem Hüttenwerke überhaupt.

Innhalt.

§. 1.) Was durch das Wort Hüttenwerk hier verstanden werde.
- 2.) Von den drey Haupt-Arten zu schmelzen.
- 3.) Von dem Schmelzen in beweglichen Tiegeln.
- 4.) Von dem Schmelzen in offenem Feuer, durch Versetzung mit Kohlen, und wie solches über den Tiegel, oder durch das Auge geschiehet.

§. 5.) Mannigfaltige Zusätze und Veränderungen, welche damit vorgenommen werden.
- 6.) Ein Schmelzofen bestehet aus dem Schachte und Tiegel, oder Spur

Anmerkung. Allgemeine Erinnerung, wie bey Erbauung der Ofens und der dabey nöthigen Hüttengebäude zu verfahren.
- 7.) Erklärungen einiger Kunstwörter.



§. 1.

Die Werkstätten, darinnen durch das grosse Feuer und andere verhältnißmäßige Anstalten, die Erze und Mineralien zu gute gemacht werden, heissen im weitläuftigen Verstande: **Hütten.** So sagt man, Eisen- Bley- Kupfer- Silber- Schwefel- Alaun- Vitriol- Salpeter- Hütten ꝛc. nur die Salzhütten heissen **Kothen.**

Digitized by Google

§. 2.

Wir wollen von den Hütten den Anfang machen, darinnen die Metalle aus den Erzen geschieden werden. Dieses geschiehet in Schmelzofens und zwar auf dreyerley Art.

Die erste in Schmelztiegeln.

Die zweyte in Ofens, darinnen das zu schmelzende Erz oder Metall in wechselnden Schichten stratum super stratum zwischen die Kohlen gesetzt wird.

Die dritte durch verdecktes, oder, wie man auch sagt, streichendes Flammenfeuer, welches über das auf einem Heerdte liegende Erz oder Metall hinstreicht.

§. 3.

Von der ersten Art zu schmelzen, ist schon im ersten und zweyten Theile dieses Werks hinlänglich gehandelt: Sie ist die reinlichste; nur läßt sie sich bey gar grossen Quantitäten nicht wohl anbringen, und ist deswegen vorzüglich bey den Probierern, Goldscheidern, Münzen, Silber- und Goldarbeitern, Rothgiessern und andern Künstlern üblich, seltener auf den Hütten, wo die Erze und Metalle bey vielen tausend Centnern in kurzer Zeit müssen durchgesetzt werden.

Leichtfliessende, schon aus den Erzen gebrachte Metalle, werden auch bisweilen in eisernen Pfannen und Kesseln geschmolzen, als Zinn, Bley und Wißmuth.

§. 4.

Von der zweyten Art ist auch schon einige, wiewohl nur vorläufige Erwähnung geschehen; denn sie gehöret mehr in die Hüttenwerke, als in die Probierstuben, und kleinen Laboratoria; sie ist eigentlich auf die Reduktion grosser Quantitäten Metalle gerichtet und geschiehet dieses Schmelzen auf zweyerley Art: Entweder der Tiegel, darinnen sich die geschmolzene Masse sammlet, ist ganz, oder gröstentheils im Schmelzofen, so nennet man es das **Schmelzen über den Tiegel**; oder der Tiegel liegt ausser dem Schmelzofen, so heißt es, das **Schmelzen auf den Stich**, oder besser, **über oder durch das Auge.**

§. 5.

Aus diesen zwey einfachen Vorrichtungen sind verschiedene zusammengesetzte entstanden, indem man entweder dem Schmelzen über den Tiegel, oder auf den Stich, noch einen besondern Heerdt mit einem Tiegel beygefügt hat, in den das geschmolzene Metall aus dem ersten abgestochen wird; und da man diese Nebenheerdte gemeiniglich zu Ersparung des Raumes in der Hütte, und Erleichterung der Arbeit der Schmelzers, nicht forne, sondern an die linke oder rechte Seite des Vorheerdtes zu legen pflegt, und also das aus dem ersten ablaufende Metall

Metall einen Haken oder Winkel im Laufe machen muß; so hat man dieser Vorrichtung den Namen eines **Krumm-Ofens**, (es sollte vielmehr **Krumm-Heerdtes** heissen) gegeben, bey welchen wieder, nach Verschiedenheit der Umstände, mancherley theils vortheilhafte, theils gleichgültige Veränderungen angebracht werden.

§. 6.

Der Schacht hält die Kohlen und das Erz in sich, und geschiehet darinnen eigentlich das Schmelzen. In dem Heerdte, welcher den untersten Theil des Ofens ausmachet, sammlet sich die geschmolzene zwischen den Kohlen herablaufende Materie, und die Vertiefung des Heerdtes, welche solche in sich fasset, heißt der **Tiegel.**

Anmerkung.

Ob zwar erst die Hütten; hierauf die Hauptmauer mit den Pfeilers (s. 2. Th. Tab. I. 3. Th. Tab. I. II. III. IV.) und dann der Schacht das erste ist, was bey Anlegung eines Schmelzwerks muß gebauet werden: so ist doch dieses Mauerwerk nach der Grösse der Tiegel und Heerdte zu bestimmen, folglich ist von den letztern eine Kenntniß nöthig, bevor man das erste anlegen kann: So muß sich auch die Hütte nach den darinnen anzulegenden Ofens richten, und man muß daher erst eine genaue Kenntniß der Ofens haben, die man in der Hütte anlegen will, ehe man die Grösse und Beschaffenheit der Hütte vest setzen kann.

Ein verständlicher Vortrag erfordert demnach eine ganz andere und umgekehrte Ordnung, als die Ausübung. Dort ist der Anfang von dem Unterscheide des Schmelzens zu machen, daraus die Grösse, Gestalt, und Lage der Schächte folget; hieraus der Hauptmauer und Pfeilers; hieraus die Grösse der Bälge und der nöthige Raum umher; hieraus endlich die Grösse und Eintheilung der Hütte zu bestimmen. Wer eine Hütte bauen will, muß alles dieses erst vestgesetzt haben, alsdann muß er erst an den Bau der Hütte, der Hauptmauer und so weiter, gehen. Oft sind aus Verabsäumung dieser Maaßreguln ungeheure Fehler begangen, und mit vielen Unkosten Hütten gebauet, die hernach zum bestimmten Gebrauch nicht haben passen wollen; es ist in Absicht der einen Operation zu viel, der andern zu wenig Raum gelassen worden; man hat dem Gebäude weder der Gestalt noch Grösse nach, das gehörige Verhältniß gegeben. rc.

Es verstehet sich von selbst, daß die Menge und Beständigkeit des Wassers, auch wie solches durch einen Graben, oder Wasserlauf nach der Hütte zu leiten; ingleichen, ob der Platz zu einer Hütte bequem sey, müsse untersucht werden; wovon hernach ein mehreres.

§. 7.

Die Bedeutung der Kunstwörter ist bey den Hütten meistens sehr wankend; z. E. was wir hier den Tiegel nennen, heißt bey einigen

der Heerdt, andere sagen das Spor. Wir wollen künftig dasjenige den Tiegel nennen, was das geschmolzene Metall und andere Materien in sich fasset. Den Heerdt, das Behältniß, in welches der Tiegel eingeschnitten ist, falls solcher nicht im Ofen stehet, und das Spor oder die Spur, den in der Stübbe ausgeschnittenen Gang, welcher das Metall, oder andere geschmolzene Materie zum Tiegel leitet, wenn solcher vor dem Ofen liegt, und diese Benennungen sind nicht ungewöhnlich.

Die Bedeutung, welche wir dem Worte Tiegel geben, ist die älteste und der Sache angemessenste.

Das Wort Heerdt ist der gemeinen Bedeutung am gemässesten, auch in den Hütten am gewöhnlichsten; denn man sagt der Vorheerdt, der Stichheerdt.

Das Wort Spur oder Spor wird an den meisten Orten in gleicher Bedeutung genommen: So sagt man, es legt sich auf dem Spor, oder auf der Spur auf, wenn ein Theil der geschmolzenen Materie, indem solche aus dem Ofen, in den gemachten Gange über den Vorheerdt läuft, erstarret.

Zweytes Capitel.

Von der Vorrichtung der Schmelzofens insbesondere.

Innhalt.

§. 15.)

§. 8.

Das Schmelzen über den Tiegel wird deswegen so genennet, weil das Behältniß, nemlich der Tiegel, worinnen das Metall zusammen läuft, gröstentheils, oder doch zur Hälfte, innerhalb dem Ofen, und also unter dem Schachte liegt, darinnen das Schmelzen geschiehet; dieses ist das eigentlichste dieser Vorrichtung und daher rühret auch die Benennung. Weil nun bey dem Schmelzen über den Tiegel die ganze Vorwand unten offen bleiben muß, damit das geschmolzene Metall, in den hervorstehenden Theil des Tiegels kommen, auch die Schlacke abfliessen könne; so heißt dieses auch das Schmelzen mit offener Brust. Es wird nemlich der untere Theil der Vorwand, die Brust genennet; daher sagt man, es frißt vor der Brust nieder; es legt sich vor der Brust auf; es wird vor die Brust leichte Stübbe gestürzt x. Jedoch passet diese Benennung nicht auf alles Schmelzen über den Tiegel, sondern leidet, wiewohl selten, Ausnahmen. Z. E. Bey dem Blauofen, auch einigen andern Vorrichtungen, schmelzt man

mit zugemachter Brust, und sticht gemeiniglich Metall und Schlacken zugleich ab; dieses aber ist nur bey reichen Beschickungen thunlich. Eine mehrere Deutlichkeit wird die Abbildung einer solchen Vorrichtung geben.

Tab. I.

Fig. 1. Ist der erste Grund eines Ofens zum Schmelzen über den Tiegel, oder über die Spur, mit einem niedrigen Schachte.

a. a. a. a. a. a. Der Grund der Hauptmauer in der Erde.
b. b. b. b. b. b. b. b. Die Abzüge.
c. c. c. c. c. c. c. Die Hüttensohle.

Fig. 2. Der Grund über dem vorigen.

a. a. Die Hauptmauer, ab. ab. insbesondere heissen die Pfeiler.
c. c. Die Futtermauern, welche die Pfeiler decken, daß solche vom Feuer nicht können angegriffen werden.
d. d. Die Brandmauer. Es ist hier zu merken, daß die Hauptmauer hinter jeden Ofen, der darinnen liegt, eine gewölbte Oefnung habe, welche durch die Brandmauer geschlossen wird: Dadurch wird die Hauptmauer gesichert, daß sie nicht von der Hitze kann auseinander getrieben werden; auch ist die Brandmauer mit selbiger deswegen gar nicht verbunden, weil solche oft auszubessern und ganz neu zu machen ist; daher sie, ohne der Hauptmauer Gewalt anzuthun, so oft es nöthig, muß können weggerissen werden.
e. e. Der Tiegel oder die Spur auf dem Grunde des Ofens.
f. Die Forme.
g. Das Form-Gewölbe.
h. Der Vorheerdt.

Fig. 3. Die Hinterseite des Ofens.

a. a. Der Grund der Hauptmauer des Ofens in der Erde.
b. b. Die Mauer über der Erde.
c. Ein Stück von der Brandmauer.
d. Die Forme.
e. Die Mündung derselben.
e. Der Ausgang vom Abzuge.

Nota. Wenn die Erde hinten nicht tief genug weggeräumet werden kann, damit der Abzug einen Ausgang habe; so wird eine alte Balgdeute oder eiserne Röhre darüber gesetzt, durch welche die Dünste ihren Ausgang nehmen.

Fig. 4. Ein Durchschnitt des Ofens nach der Länge.

a. Der Grund der Hauptmauer in der Erde.

b. Der

b. Der oberste Rand eines Pfeilers, welcher hinten mit der Hauptmauer veebunden ist, und über der Futtermauee hervor raget.
c. Die Futteemauer.
d. Die Foeme.
e. Das Formgewölbe.
f. f. Die Abzüge.
g. g. g. g. Decksteine über dem Abzuge.
h. Schlacken.
i. Die Lehmsohle.
k. Schweres Gestübbe.
l. Der Tiegel oder die Spur, welche in das Gestübbe geschnitten ist.
m. Der Damm voe dem Tiegel, welchen ein Theil des schweren Gestübbes ausmacht.
n. n. Die Voewand zwischen den beyden Futtermauern.
o. o. Die Brandmauer.
p. Die Hauptmauer über der Erde.

Fig. 5. Ein Durchschnitt des Ofens nach der Weite.

a. a. Der Geund der Hauptmauer in der Erde.
b. b. Die Pfeilee, welche hinten mit der Hauptmauer veebunden sind.
c. c. Der obere Theil der Hauptmauer.
d. d. d. d. Die Abzüge.
e. e. e. e. e. e. Decksteine über den Abzügen.
f. Kleine Schlacken.
g. Die Lehmsohle.
h. h. Die Stübbe.
i. Der Tiegel.
k. Der Schacht.
l. Die Forme.
m. m. Die Futtermauern.
n. Der Bogen über dem Schmelzofen, der die Brandmauer schliesset.

Fig. 6. Der Ofen im Prospekt.

a. a. Die Pfeiler.
b. Die Hauptmauer.
c. c. Die Futtermauern.
d. Der Heerdt mit dem fordersten Theile des Tiegels.
e. Die Vorwand.
f. Der Schacht.
g. Der Bogen über der Brandmauer.
h. Die Einfassung des Heerdtes mit eisernen Blättern, dessen Weite willkührlich ist. Einige schliessen solche auch mit steinern Platten ein.

§. 9.

Diese Art zu schmelzen ist die einfacheste und scheinet auch die älteste zu seyn. Sie ist mit vielen Unbequemlichkeiten verknüpft. Gewisse strenge Bergarten, Blende und das Eisen, legen sich gern in dem Tiegel, als veste Klumpen an, und wenn man solche mit den eisernen Meisseln, oder wohl gar mit Brechstangen loß zu machen, und heraus zu nehmen genöthiget ist, gehet es ohne Beschädigung der Stübbe nicht ab; welche denn, so oft der Schaden groß wird, und die Spur ausgeleeret ist, mit aufgesprengtem Wasser und frischer feuchter Stübbe muß ausgebessert werden, die mit einem flachen Holze am Rande umher angeschlagen, oder tiefer hinunter mit einem Stoßholze angestossen wird. Man vermenget auch etwas kleine Schlacken mit der Stübbe, damit solche gleich anklebe. Es entstehet aber hieraus eine sehr unreinliche Arbeit: Denn obzwar, während dieser Ausbesserung, das Gebläse abgehänget, oder die Forme mit Lehm zugestopft, und dadurch das Schmelzen gehemmet wird, so folgt doch allezeit etwas von der geschmolzenen Materie nach, mischet sich unter das Gestübbe, und da diese einen starken metallischen Gehalt dadurch bekommt, muß solche wieder auf den Ofen gegeben werden, welches ein sehr strenges und klebrichtes Schmelzen, auch allemahl Metallverlust verursachet, welches sich in die zähe Schlacke verwickelt; und da die, zu Besserung des Tiegels angestossene Stübbe nicht von Dauer ist, wird solche Ausbesserung täglich einigemahl wiederholet.

Die auf den Eisenhütten gebräuchlichen Ofens, als die Zerrenofens; Blauofens, sind würkliche Schmelzen über den Tiegel, oder Sumpf. Die Eisenhütten-Leute nennen solchen bey den Hohenofens den Tümpel und wird solcher nicht aus Stübbe, sondern aus Quadersteinen von Sandsteinen, Granit oder andern vesten und feuerbeständigen Bergarten gemacht, von welchen das, was sich anlegt, ohne Schaden mit Gewalt kann losgebrochen werden. Warum man diese Art zu schmelzen auf den Eisenwerken brauchen müsse, ist leicht zu begreifen. Denn ein schwerflüßiges Metall, oder eine dergleichen Schlacke, wenn beyde aus dem Ofen in einen Tiegel des Vorheerdtes gehen, und daselbst 6. 8. 12. auch wohl mehr Stunden, ausser der Hitze stehen sollten, würde gar bald matt werden, auch wohl gar völlig erstarren.

Bey kleinen Versuch-Schmelzen, wo nur ein, oder etliche Centner, um die Schmelzart zu untersuchen, durchgesetzt werden; welches, wo zumahl noch keine Hütte vorhanden ist, in einem kleinen Oefgen, durch ein doppeltes Gebläse am besten geschehen kann; da ist diese Vorrichtung am besten. Weil nemlich die geschmolzene Materie langsam und in kleiner Quantität folgt, würde solche ausser dem Ofen gar bald erstarren, die verschiedenen Produkte sich nicht scheiden, sondern alles unter einander kommen. In diesem Falle schneidet man den Tiegel, oder die Spur gern kugelförmig oder noch besser Elliptisch

aus, damit das wenige Metall oder Stein in die Enge zusammen laufe, wie (1. Th. §. 217.) schon bemerket worden und durch einige Figuren deutlich gemacht ist.

Da auch kein Stichheerdt angebracht ist, muß das Metall mit eisernen Kellen ausgeschöpft werden, welches mit dem Bley und Zinn gar wohl angehet; wie denn auch auf einigen Hütten, dieses zu machen noch im Gebrauch ist; bey den andern schwerflüßigen Metallen hergegen, verbrennen die Kellen gar leicht, am meisten bey schwefelreichen Steinen, und ist das Abstechen in einen Stichheerdt, welcher nun soll beschrieben werden, vorzuziehen; daferne nicht besondere Umstände das Ausschöpfen erfordern; z. E. wenn das Metall in kleine Formen muß gegossen werden.

Wegen der zu wählenden Steine und wie solche zu probiren s. 1. Th. pag. 49. 50.

Anmerkung I.

Daß die Stübbe, daraus der Tiegel im Ofen, auch die Tiegel im Vorheerdte und die Vorheerdte selbst gemacht werden, aus einer Vermischung klein zerstossener, oder gepuchter und durchgesiebter Kohlen und Lehm bestehe, der in gewissen Fällen, auch etwas Sand, oder gepuchte Schlacke zugesezt wird, und wie das rechte Verhältniß der Theile dieses Gemenges beurtheilet werden müsse, kann in dem Register des ersten und zweyten Theils gefunden werden; ingleichen wenn und wie solche schwerer, oder leichter zu machen.

Eben daselbst ist auch zu sehen, wie die Heerdte gestossen, und die Tiegel in selbigem ausgeschnitten werden. In den Hütten geschiehet dieses durch die **Schmelzer** und **Vorläufer**, welche Handlanger des Schmelzers sind.

Unter dem Worte **leichte Stübbe** verstehen wir künftig blosse zerstossene Kohlen, die auch **Kohlen Lösche** genennet wird.

Anmerkung II.

Wie die Heerdte und Tiegel in unmittelbarer Verbindung mit den Schächten stehen, so hat man unumgänglich den Grundriß eines Schachtes hiebey fügen müssen; und dazu einen Schacht nach der alten Art genommen, der viereckigt und forn und hinten gleich weit ist. Jedoch ist diese Vorrichtung nicht nothwendig, sondern es kann nach Verschiedenheit der Umstände und nach der Beurtheilung eines Hüttenverständigen eine andere Art des Schachtes, zu jeder Art des Heerdtes gewählet werden, wie denn im folgenden auch andere Arten der Schächte sollen angebracht, und gewiesen werden, in welchem Falle jeder einen Vorzug vor dem andern habe.



Anmerkung III.

An einigen Orten nennet man diese Vorrichtung das Schmelzen **über den Sumpf**, als in Ungarn. Das Schmelzen über den **halben Sumpf** heißt, wenn der Sumpf oder Tiegel nicht ganz bis an die Brandmauer gehet. (Tab. I. Fig. 4.) Was jede Art und in welchen Fällen solche einen vorzüglichen Nutzen hat, wird sich unten bey den Operationen erst erklären lassen. Eigentlich ist **das Schmelzen über den Sumpf**, wenn bloß eine Sohle von schwerer Stübbe, in und vor dem Ofen eine Brust gestossen, und das Geschmolzene auf beyden Seiten von der Futtermauer des Ofens in sich gehalten wird; dahergegen der Tiegel in die in dem Ofen gestossene Stübbe ausgeschnitten ist.

Anmerkung IV.

Bey Beurtheilung der Erze, ob solche schwer- oder leichtflüßig sind, und folglich bey der Wahl der Vorrichtung eines Schmelzofens hat man sich nicht zu übereilen. Die Erze bestehen meistens aus einem Gemenge verschiedener Gang- und Erzarten, deren einige schwer andere leicht fliessen. In einigen Fällen dienen die leichtflüßigen zum Flusse vor die schwerflüßigen, und bringen solche mit zum Schmelzen; in andern Fällen sind verschiedene Arten schwerflüßiger mit einander vermengter Steinarten ein wechselseitiger Fluß gegen einander; in andern nicht. Es giebt auch Fälle, da die leichtflüßigen, die strengen nicht angreifen, sondern fortgehen und diese im Ofen stehen lassen; welche greifen sie zwar an, und bringen sie mit zum Flusse, in einem gewissen Grade der Abkühlung aber scheiden sie sich wieder. Die schwerflüßigen legen sich im Tiegel an, und formiren Bienen und Schwülen, da indessen die ersten im zarten Flusse bleiben.

Anmerkung V.

Man bedienet sich zwar bey dem Schlagen grosser Heerdte an den meisten Orten der Stoßhölzer oder Stoßkolben; doch ist es besser, solches mit einer schweren eisernen Krahle (ist ein Harken oder Rechen) zu verrichten. Hierdurch wird die folgende Schicht der aufgestürzten Stübbe genauer mit der vorhergehenden verbunden. Die Zähne an dieser Krahle müssen $1\frac{1}{2}$ Zoll breit $\frac{1}{2}$ Zoll dick seyn; auch kann solche nützlich gebraucht werden, die angefeuchtete Stübbe unter einander zu ziehen, wodurch sich die Feuchtigkeit gleicher vertheilet, und die Heerdte dauerhafter werden.

§. 10.

Da die Vorrichtung in einem solchen Ofen, nach Ablauf einiger Tage, endlich durch das Feuer und fressende Schlacke schadhaft und unbrauchbar wird; so ist alsdenn **Schicht zu machen**; das heißt: mit

Schmelzen

Schmelzen aufhören. Bevor nun das Schmelzen wiederholet werden kann, muß die Vorwand aufgemacht, die rückständige Stübbe und Lehmsohle, auch was sich von zusammen gesinterter Schlacke und Erz im Ofen angesetzt hat, welches Ofenbruch heißt, ausgebrochen, die Heerdtstübbe aus dem Vorheerdt weggeräumt, die mangelnde mit frischer Stübbe, welche unter die alte wohl zu vermengen ist, ersetzet, und alles von neuen wieder vorgerichtet und die Vorwand wieder eingesetzt werden. Dieses nennet man den Ofen zu machen; da denn nach geschehenem Abwärmen das Schmelzen wiederholet werden kann.

§. 11.

Wegen nur angeführter Unvollkommenheit dieser Vorrichtung, ist man bey dem Durchsetzen, der nicht gar schwerflüßigen Erze und Metalle auf das Schmelzen, welches man über den Stich nennet, verfallen; wir wollen es aber das Schmelzen durch das Auge nennen, welches eben so gebräuchlich ist. Es wird zu dem Ende eine kleine Oefnung unter der Vorwand, wo solche die Heerdtstübbe berühret, gelassen, welche den Namen das Auge führet. Den Tiegel schneidet man im Vorheerdte aus, und macht in dem Ofen eine Spur unter der Vorwand durch bis an den Tiegel, darinnen das geschmolzene Metall in den Tiegel läuft. Die Beschaffenheit dieser Vorrichtung ist zu ersehen

Tab. II.

Fig. I. **Ein Durchschnitt nach der Länge, von einem Ofen, der zum schmelzen auf den Stich, oder durch das Auge, zugemacht ist.**

- a. a. **Die Hauptmauer, davon der untere Theil unter der Hüttensohle liegt.**
- b. b. **Die Brandmauer.**
- c. c. **Die Abzüge.**
- d. d. d. **Die Decksteine über den Abzügen.**
- e. **Kleine Schlacken.**
- f. **Eine Lehmsohle unter dem Sohlstein.**
- g. **Der Sohlstein. Dieser wird bald mehr, bald weniger schüßig gelegt.**
- h. **Eine Lehmsohle über dem Sohlstein.**
- i. **Die Stübbensohle.**
- k. **Die Forme.**
- l. **Die Futtermauer.**
- m. **Der obere Theil eines Pfeilers.**
- n. **Die Vorwand.**
- o. **Schlacken unter dem Vorheerdt.**
- p. p. **Die Heerdtstübbe.**
- q. **Der Tiegel, welcher in der Heerdtstübbe ausgeschnitten ist.**

r.r. Die Trittsteine.

s. Ein zwey Zoll starker eiserner Stab, welcher auf zwey eisernen in die Pfeilers eingemauerten Hakens liegt, auf diesen wird der Setzpfosten Fig. II. gelegt.

t. Das Auge.

Fig. II.

a. Ein Setzpfosten, ist eine 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll dicke und $1\frac{1}{2}$ Fuß breite Bohle, welche am besten von Eichen Holze gemacht wird.

b.b. Sind zwey eiserne unter die Bohle genagelte Flachstäbe, die forne als Hakens gebogen sind, und welche über den eisernen Stab Fig. 1. lit. s. das andere Ende des Pfostens aber auf den Trittstein lit. r. geleget wird, wenn der Schmelzer und Aufträger oder Vorläufer Kohlen und Erz auf den Ofen setzen wollen. Wenn solches geschehen, muß der Pfosten so gleich wieder weggenommen werden, damit er von der Hitze nicht anbrenne, welcher Ursachen wegen derselbe immer naß zu halten ist. Ein solcher Setzpfosten ist bey allen niedrigen Ofens, die doch etwas höher sind, als daß das Erz und die Kohlen mit Bequemlichkeit können gesetzt werden, anzubringen.

Fig. III. Der Grundriß von einem Schmelzofen, der zum Schmelzen auf den Stich, oder durch das Auge gemacht ist.

a.a. Die Hauptmauer.

b.b. Die Pfeiler.

c.c. Die Brandmauer.

d. Das Formgewölbe.

e. Die Forme.

f. Der innwendige Ofen.

g. Die Spur, darinnen das geschmolzene Metall und Schlacke herunter in den Tiegel läuft.

h. Die Vorwand.

i.i. Das Tracheisen, auf zwey eingemauerten Haken liegend, auf welches der Setzpfosten geleget wird.

k. Der Vorheerdt.

l. Der Tiegel.

m.m.m. Eiserne Blätter, womit der Vorheerdt eingefaßt ist.

n.n. Die Trittsteine, auf deren obersten das eine Ende des Setzpfosten zu liegen kommt.

Nota. Die Tiegel werden anfänglich in den Vorheerdten etwa einen Fuß weit gemacht, weil sich solche durch Abwerfen der Schlacke gar bald so erweitern, daß sie gewöhnlicher massen alle 18 oder 36 Stunden, nach Beschaffenheit der Stübbe, neu müssen gemacht werden; in der Tiefe hergegen nimmt ein Heerdt kaum merklich zu.

§. 12.

§. 12.

Die Art, wie bey dem Zumachen des Ofens, die Schlacken, der Sohlstein, die Lehmsohlen, das Ofen- und Heerdgestübbe wechseln, ist sowohl in der Abwechselung, als Dicke verschieden. Nur beschriebene Art halten wir aus der Erfahrung vor die beste.

Anmerkung.

Es ist nicht ferner nöthig, den untern Grund mit den Abzügen; die hintere Seite des Ofens ꝛc. abzubilden, weil nur allein der Heerdt mit dem Tiegel erfordernden Falles geändert, und das übrige am Ofen gelassen wird, wie es ist; welches auch im folgenden zu merken. Der zweyte Grundriß, und der Durchschnitt nach der Länge, oder der Standriß, machen alles deutlich.

§. 13.

Bey dieser Vorrichtung des Schmelzens auf den Stich, hat man den ganzen Tiegel vor Augen und kann sehen, wie sich alles artet, auch hat man freye Hände, die sich ansetzende Schwülen loß zu machen, und was sich etwan im Ofen, auf der Spur, oder an den Seiten desselben aufgeleget, ist mit dem krummen Räumeisen (Tab. Fig.) leicht zu entdecken, und durch dasselbe heraus zu nehmen, ohne die Stübbe, oder die darunter liegende Lehmsohle, wenn sich die erste endlich verzehret hat, merklich zu beschädigen; wenn aber der Tiegel endlich von der Schlacke, oder dem Metalle ausgefressen, oder bey der Kupferarbeit durch das Reissen der Kupfersteinscheiben, oder Abwerfen der Schlacke unbrauchbar geworden ist, welches in 18 bis 24 Stunden zu geschehen pflegt, so hat entweder das Schmelzen ein Ende, das heißt, man muß Schicht machen; oder der Tiegel muß neu gemacht werden. Im letzten Falle muß man das Gebläse abhängen lassen, und das Auge mit schwerer Stübbe zustopfen, bis ein neuer Heerdt, oder Tiegel gemacht ist. Es wird aber, wenn man den Tiegel ausbessern, oder neu machen will, der Heerdt abgekühlet, und darf also das geschmolzene Metall, Stein und Schlacke um so weniger folgen, da das Abkühlen durch aufgesprengtes Wasser geschiehet, und der Tiegel mit frischer angefeuchteter Stübbe vollgestürzt, vestgestampft und mit dem Spurmesser in der frischen Stübbe wieder ausgeschnitten wird. Es ist solcher auch durch hinein gelegte Kohlen wohl abzuwärmen, bevor das Metall, oder der Stein aus dem Ofen wieder kann hinein gelassen werden, wozu einige Stunden Zeit nöthig sind.

Hiebey ist nicht wenig Gefahr, wenn sich hinter dem Auge Metall, oder Stein sammlet, durchbricht, und in den noch nassen, oder nicht genugsam abgewärmten Tiegel stürzet. Das Metall, oder welches noch schlimmer ist, der Stein springt alsdenn mit einem grossen Knalle

aus

aus dem Heerdte, setzt die umher stehenden Personen in die größte Lebensgefahr und bringt wohl gar die Hütte an vielen Orten zugleich in den Brand.

Es geht bey einer solchen Ausbesserung des Tiegels allezeit ein merkliches an Kohlen, auch etwas Metall verlohren, der Ofen kommt aus der Art und die Arbeiter bringen fast eine halbe Schicht müßig, und ohne Arbeit zu.

§. 14.

Dieser Beschwerlichkeit wird dadurch größtentheils abgeholfen, wenn in dem Vorheerdt an statt eines Tiegels, zwey gemacht werden, in welche aus zwey verschiedenen Augen, deren eines auf der linken, das andere auf der rechten Seite unter der Vorwand ist, das Geschmolzene wechselsweise läuft, und wenn ein Tiegel voll Stein, oder Metall ist, wird das Auge mit schwerer vorgestürzter Stübbe gestopft und das andere geöfnet: indessen daß dieser Tiegel voll läuft, ist Zeit genug vorhanden, den vorigen von dem Geschmolzenen leer zu machen; man ist bey weiten solcher Gefahr des Durchbrechens nicht unterworfen, weil die geschmolzene Materie, durch das andere geöfnete Auge ablaufen, und sich nicht im Ofen anhäufen kann.

Diese mit zwey Vorheerdten versehene Stichofens werden Ungarische Ofens genennet, woselbst sie zuerst erfunden sind; auch heissen sie Brillofens, weil die Tiegel auf dem Vorheerdte mit ihren Spuren im Grundrisse einen Brill vorstellen.

Erklärung der II. Kupfertabelle.

Fig. IV. Der Grundriß zu der Vorrichtung eines Schmelzens über zwey Augen, mit zwey Tiegeln, welches auch ein Brillofen heißt.

a. a. Die Hauptmauer.
b. b. Die Pfeiler.
c. c. Die Brandmauer.
d. d. Die Futtermauer.
e. Das Formgewölbe.
f. Die Forme.
g. g. Der Grund des innwendigen Ofens von Gestübbe.
h. Die Vorwand.
i. i. Die Spuren.
k. Der Vorheerdt.
l. l. Die Tiegel.
m. m. Das auf zwey Haken liegende Trachteisen behuf des Setzpfostens.
n. Die Trittsteine.

Nota. Einige pflegen solche quer durch den Heerdt bis an die Vorwand zu legen; da sie aber vielen Raum einnehmen, und wenn die Heerdte weit werden,

weit werden, solchen zu nahe kommen, ist es besser einen Trittstein nur vor dem Heerdt zu legen, und sich eines Setzpfostens zu bedienen.

o. o. o. Die eisernen Blätter, womit der Vorheerdt eingefaßt ist.

Nota. Der Durchschnitt nach der Länge ist vollkommen dem gleich, welcher einen einfachen Tiegel Fig. 1. vorstellet.

In dieser Art Stichofens kann das Schmelzen viele Wochen, auch wohl länger, als ein Quartal, fortgesetzt werden, wenn tüchtige Sohlsteine vorhanden sind: denn die Vorheerdte lassen sich wechselsweise ausbessern und neu machen; wenn dann auch schon die Stübbe und Lehmsohle nach Ablauf von 6 oder 8 Tagen weggefressen ist, so gehet doch das Geschmolzene auf dem schüßig gelegten Sohlstein herunter in die Vorheerdte, und da es unter und hinter der Vorwand gern niederfrißt, kann man solches, wenn es nöthig ist, mit frischer Stübbe ausbessern, ohne daß das Schmelzen dadurch im geringsten aufgehalten werde; wobey auch bey weiten so viele Schur und Gekräß nicht erfolget, als bey dem Schmelzen über den Tiegel.

§. 15.

Nun müssen wir von der Vorrichtung der **Krumofens** Erwähnung thun, welche in Beyfügung eines **Nebenheerdtes**, oder **Stichheerdtes**, zu einem der vorigen bestehet. Es erfodern mancherley Umstände diese Vorrichtung. Z. E. Wenn die Folge des Metalles, oder Steines so häufig ist, daß die Zeit zu kurz fällt, den **Tiegel** oder **Heerdt**, ledig zu machen: wenn ferner die Umstände das Auskellen, Ausschöpfen, entweder gar nicht, oder nicht geschwinde genug verstatten; wie denn das Auskellen eines schwefelreichen hitzig fliessenden Steines ohne Verlust vieler Schöpfkellen nicht abgehet. Gesetzt auch, es würde bey einem doppelten Tiegel über den Stich, oder durch das Auge, oder wie man auch sagt, durch einen Brillofen geschmolzen, so fällt bey Ausbesserung eines von den beyden Tiegeln im Vorheerdte der Innhalt des Ausgebesserten viel zu klein aus, als daß er das häufig folgende Metall, oder den Stein halten könne, welcher während der Zeit erfolgt, die der andere Heerdt nöthig hat, daß er ausgeleeret, oder gleichermassen ausgebessert werden kann.

Bey solchen Umständen ist ein seitwärts unter die Tiegel gelegter **Stichheerdt**, sehr nützlich, und denn bekommt der Ofen den Namen eines **Krummofens**.

Wie ein solcher **Stichheerdt**, bey dem Schmelzen über den Tiegel, auch bey dem Schmelzen auf dem Stich angebracht, und wie das Geschmolzene aus dem **obern Tiegel**, in den **Untern**, welcher in dem tiefer gelegten **Neben**- oder **Stichheerdte** ausgeschnitten ist, abgestochen werde, zeigen die nachstehenden Erklärungen und Abbildungen.

In einigen Fällen werden bey dem **Brillofen** an jeder Seite des Heerdtes, **Stichheerdte**, mit Nutzen angebracht; insonderheit, wenn die Folge des Metalles, oder Steines ungewöhnlich stark ist, und

da die Stiche bisweilen müssen ausgebessert werden, kann solches ohne dem geringsten Aufenthalt des Schmelzens geschehen, wenn solche Stichheerdte angebracht sind.

Es läßt sich auch bey einem einfachen Vorheerdte, oder bey dem Schmelzen über den Tiegel, auf jeder Seite ein Stichheerdt anbringen. Wir wollen diese Vorrichtungen mit zwey Stichheerdten, im folgenden doppelte Krummofens nennen.

Erklärung der II. Kupfertabelle.

Fig. V. Der Standriß zu einem Krummofen, der über den Tiegel zugemacht ist. NB. Eben dieser Riß stellet auch das Zumachen eines Krummofens über das Auge vor.

Nota. Das ganze Gebäude und der Schacht, ist wie in dem vorigen, nur ist der Vorheerdt verändert, und die Einfassungsblätter sind enger zusammen gerückt.

a. a. Die Hauptmauer. Der dunkler schattirte Theil ist der Grund in der Erde.
b. b. Die Pfeiler.
c. Der Schacht.
d. Das Gewölbe über dem Ofen.
e. e. Die Futtermauern.
f. Die Forme
g. Der Vorheerdt.
h. Der Tiegel, welcher auch das Spor heißt.
i. Der Stich.
k. Der Stichheerdt. Einige brauchen auch die Hüttensohle ohne einen besondern Heerdt zu machen.
l. Der darinnen befindliche Tiegel.
m. m. Die Heerdtblätter.
n. Ein Schlackenbette, welches auf Heerdtstübbe gemacht ist.
o. Lehmsohle.
p. Kleine Schlacken.
q. q. q. Die Decksteine über den Abzügen.
r. r. r. Die Abzüge.

Fig. VI. Der Grundriß zu einem Krummofen der über den Tiegel zugemacht ist.

a. a. Die Hauptmauer.
ab. ab. Die beyden Pfeiler.
c. c. Die Futtermauern.
d. d. Die Brandmauern.
e. e. Der Tiegel oder die Spur.
f. Die Forme.
g. Das Formgewölbe.

h. Der

h. Der Vorheerdt.
i. i. Die Einfassungsblätter.
k. Der Stichheerdt mit dem Tiegel.
l. Der Stich, welcher durch Linien angedeutet ist. Hier hat das Einfassungsblatt eine Oefnung 4 bis 5 Zoll ins Gevierte.
m. Das Schlackenbette. An dieser Seite ist das Einfassungsblatt am obern Rande 6 Zoll breit und 3 bis 4 Zoll tief offen, damit die Schlacke ablaufen könne.

Tab. III.

Fig. I. **Der Grundriß zu einem Krummofen, welcher über das Auge, oder über den Stich, zugemacht ist.**
a. a. Die Hauptmauer.
b. b. Die Pfeiler.
c. c. Die Brandmauer.
d. d. Die Futtermauern.
e. Das Formgewölbe.
f. Die Forme.
g. Der innwendige Ofen.

Nota. Es ist hier im Grundriß der Schacht bey der Forme weiter, als bey der Vorwand gezeichnet, welches aber dieser Vorrichtung nicht eigen ist, und bey dem vorigen gleichergestalt kann angebracht werden; wie man denn bemerket, daß die Schächte, welche bey der Forme etwas weiter, als bey der Vorwand sind, besser arbeiten und mehr Erz tragen, als welche ein regulaires Viereck ausmachen.

h. Die Spur, auf welcher das Geschmolzene aus dem Ofen in den Tiegel läuft.
i. Die Vorwand.
k. Der Vorheerdt, in welchen der Tiegel ausgeschnitten ist.
l. Der Tiegel.
m. Der Stichheerdt.
n. Der darinnen ausgeschnittene Tiegel.
o. Der Stich.
p. p. p. Die Einfassungsblätter.
q. Das Schlackenbette.

Der Durchschnitt nach der Länge eines Schmelzofens, der über das Auge zugemacht, ist Tab. II. Fig. 1. zu sehen, mit dieser Figur zu vergleichen, und drückt alles aus, daher einen besondern Riß davon hieben zu fügen, überflüßig seyn würde.

Fig. II. **Der Grundriß von einem Schmelzofen mit zwey Augen und zwey Stichheerdten.**
a. a. Die Hauptmauer.
b. b. Die Pfeiler.
c. c. Die Brandmauer.

d. d. Die Futtermauer.
e. Das Formgewölbe.
f. Die Forme.
g. g. Der innwendige Ofen.
h. Die Vorwand.
i. i. Die beyden Spuren, in welchen das Geschmolzene unter der Vorwand weg, durch die beyden Oefnungen oder Augen wechselsweise in die Tiegel läuft.
k. Der Vorheerdt.
l. l. Die beyden Tiegel.
m. m. Das auf zwey Haken liegende Trachteisen, auf die der Setzpfosten mit einem Ende gelegt wird.
n. n. Die Trittsteine.
o. o. o. Die Einfassungsblätter.
p. p. Die Stichheerdte.
q. q. Die Schlackenbette.

Nota. Damit der Lauf über den Vorheerdt nach den Schlackenbetten nicht zu lang werde, und die langsam ablaufende Schlacke nicht erstarre, werden die Ecken am Vorheerdte gebrochen.

r. Das Stopfholz. S. Tab. II. Fig. VI.

Dieses Stopfholz wird gebraucht, wenn das Metall, oder der Stein aus dem obern Heerdte in den untern oder Stichheerdt bey der Krummofen-Arbeit abgestochen ist. Es bestehet solches aus einem runden Knüppel, welcher $1\frac{1}{2}$, 2 auch wohl 3 Zoll dick ist, und eine Länge von 4, 5 auch wohl 6 Fuß hat; seine Stärke und Länge muß sich nach der Weite des Stichheerdtes richten, damit man, wenn der Heerdt weit wird, und voll geschmolzener Materie stehet, ohne Verletzung der Hände mit dem Stopfholz über den Heerdt wegfahren, den Stich wieder zustopfen und das aus dem Ofen wiederfolgende Metall und Schlacke, zurückhalten könne. Es müssen also von solchen Stopfhölzern einige von verschiedener Grösse bey der Hand seyn.

Ein solches Stopfholz wird ferner mit einem Klumpen Stopfstübbe versehen: Es bestehet aber die Stopfstübbe aus Lehmen, darunter etwas Heerdtstübbe, auch durchgesiebte kleine Schlacken, gemenget sind, und welche man so anfeuchtet, daß sie sich ohne an den Händen zu kleben, ballen oder in zusammenhängende Klumpen drücken läßt. Diese wird forn über das Stopfholz geleget, und mit der Hand kugelförmig auseinander getrieben, und zwar in solcher Dicke, daß man damit beynahe bis an das Ende des Stiches kommen kann. Wenn nun das Metall aus dem obern Heerdte abgestochen ist, räumet man sofort was knotigt ist, als Kohlen, verhärtete Schlacke und dergleichen aus dem Stiche weg, und drücket vermittelst des Stopfholzes, die Stopfstübbe in den Stich, da denn die aus dem Ofen beständig nachfolgende Schlacke, durch die feuchte Stübbe sich sofort abkühlet, vor und an den Seiten

ten der Stübbe erstarret, solche bevestiget und also verhindert, daß weder Metall noch Schlacke in den Stichheerdt nachfolgen kann.

Man hat sich zu hüten, daß die Stopfstübbe nicht stärcker angefeuchtet werde, als nöthig ist, solche zu ballen; widrigenfalls, wenn etwas Kupfer, oder Stein in dem Stiche sich sollte gesetzt haben, solches mit einem Schlage auseinander fähret, die Stopfstübbe zurück stößt und den Arbeiter bisweilen beschädiget; es ist auch wohl gar geschehen, daß dadurch der Vorheerdt gesprengt worden. Aus dieser Ursache muß der Stichheerdt so tief unter dem Vorheerdte liegen, daß der Arbeiter über dem Rande desselben, in den Stich sehen, und wahrnehmen kann, ob, und was sich darinnen angesetzt hat.

Durch die beygemischte Kohlenstübbe wird auch das Schlagen des Metalles und Steines einigermassen verhindert, wie auch durch ein mäßiges Abwärmen derselben, wobey man sich doch hüten muß, daß die Stübbe nicht zu trocken und zu spröde und dadurch veranlasset werde, daß solche bey dem Zustopfen ausreißt und die geschmolzene Materie durchbricht.

Bey matter Arbeit und wo kein Schlagen zu besorgen ist, kann man sich des blossen Lehmens bedienen.

Noch sicherer ist es, wenn es die Umstände gestatten, daß man einen Klumpen Stopfstübbe innerhalb des Heerdtes in den Stich wirft, und solchen hinein drückt; bey dieser Art zu stopfen, kann das Geschmolzene nicht durchbrechen. Bey dem Kupferfrischen zum Saigern ist es an vielen Orten gewöhnlich und auch hier am nöthigsten.

§. 17.

In einigen Fällen ist die Schlacke so flüßig und folgt so schnell, daß sie zum Abwerfen nicht steif genug wird, sondern über den Rand steigt: dann ist es nöthig, daß solche durch eine besondere Spur, oder Gang entweder auf die Hüttensohle, oder, welches noch besser ist, in ein besonderes Behältniß abgeleitet werde. Diese Ableitung heißt eine Schlackentrift und das Behältniß ein Schlackenbette. Man kann eine solche Schlackentrift bey dem Schmelzen über den Tiegel; bey dem Schmelzen auf den Stich und auch bey der Krummofen Arbeit und zwar bey dem obern Heerdte anbringen. Die vorhergehende V. und VI. Figur und Erklärung derselben, macht alles deutlich. Auf was Art solche anzubringen, und daß die Schmelzer nicht dadurch in ihrer Arbeit gehindert werden, müssen die besonderen Umstände bestimmen.

Anmerkung.

Es würde überflüßig seyn, mehrere Abbildungen von Krummofens zu geben.

So wie nemlich Tab. II. Fig. VI. ein Stichheerdt lit. k. an den Vorheerdt gelegt ist, so kann, wo das Schlackenbette ist, ebenfalls an dessen Stelle ein zweyter Stichheerdt, wenn es vorheilhaft befunden wird, angebracht werden.

Eine gleiche Bewandniß hat es, wo doppelte Tiegel im Vorheerdte ausgeschnitten sind, Tab. III. Fig. II. p. p. an deren jeden ein Stichheerdt anzubringen stehet.

An statt der Schlackentrift, läßt sich die Schlacke in den gegenseitigen ausgeleerten Tiegel, vermittelst einer dahin gemachten Spur führen, welcher in der Zeit, da die Schlacke anfängt, überzulaufen, gar wohl kann ausgeleeret seyn; oder man kann auch besondere Schlackentriften über die gebrochenen Ecken des Vorheerdtes leiten.

Auf gleiche Weise ist klar, wie bey dem Schmelzen über den Tiegel, an statt des Schlackenbettes Tab. II. Fig. V. lit. n. ein zweyter Tiegel vorgeleget werden kann:

§. 18.

Man siehet gar leicht, daß sich mit jeder Art dieser Vorrichtungen mancherley Veränderungen machen lassen: z. E. an manchen Orten sind die Tiegel kegelförmig ausgeschnitten; andere formiren ihn wie eine länglicht vierecktigte abgekürzte Pyramide, deren abgekürzte Spitze unten ist; wieder andere wie einen halben Cylinder ꝛc. In Schmölnitz stoßt man nur eine Sohle von Stübbe in die sehr weiten Ofens, und an den Seiten und hinten läßt man die Brand- und Futtermauern bloß, daher bekommt der Tiegel fast eine cubische Form und enthält solcher 25, 30 und mehr Centner Lech, oder Stein. Sie nennen solches: Ueber den Sumpf schmelzen, und weil kein Vorheerdt eine solche Menge Stein mit Sicherheit fassen kann, auch das Reissen der Scheiben höchst beschwerlich seyn würde, läßt man solchen auf einen weiten etwas vertieften und abgewärmten Platz laufen; den man das Lechbette nennet; es ist aber eine ausschweifende und schädliche Vorrichtung, wodurch vieles von dem Gehalte verlohren gehet. Einige legen den Stichheerdt auf die linke, andere auf die rechte Seite des Vorheerdtes. Auf den Saigerhütten setzt man an statt des Stichheerdtes eiserne Saigerpfannen vor den Stich ꝛc. Von allen dergleichen Mannigfaltigkeiten viele Abbildungen und weitläuftige Beschreibungen beyzufügen, würden den Leser, am meisten einen Anfänger irre machen, und wenn alle Einfälle gesammlet werden sollten, die ein jeder Hüttenmann anbringet, und die zur Sache meistens nichts thun, ins Unendliche gehen.

Anmerkung I.

Auf verschiedenen Hütten sind noch mancherley Benennungen einer und eben der Sache üblich, welche alle anzuführen sehr weitläuftig auch fast unmöglich seyn würde.

Auf Werken die kaum etliche Meilen von einander entlegen sind, findet sich dieser wörtliche Unterschied, ja, man leget auch wohl verschiedenen Sachen einerley Namens bey. So ist es mit denen Gebäuden, mit dem Gezähe, (der Geräthschaft) mit den Handgriffen, den Operationen; mit den Produkten ꝛc. Kleine, nichts bedeutende, nicht wesentliche, sondern zufällige Unterschiede, geben oft Anlaß zu verschiedenen Namens, und es wird nicht undienlich seyn, nur einige Beyspiele davon anzuführen.

Es ist üblich, die Vorrichtung (Tab. II. Fig. III.) das Schmelzen über das Auge zu nennen; sie heißt auch das Schmelzen durch das Auge; auch auf den Stich. An einigen Orten ist es gebräuchlich, das Auge tief und verdeckt zu legen: dann führet die Vorrichtung den Namen das Schmelzen über das Hölzgen, auch das Schmelzen über den Gang, und ist nichts anders, als das Schmelzen durch das Auge, und überhaupt eine unnütze Künsteley, die vielen Unbequemlichkeiten unterworfen ist.

Es müssen, wo es statt finden soll, die Erze ungemein flüßig, oder sehr rein ausgeschieden, auch die davon fallenden Schlieche sehr hoch im Gehalt getrieben seyn. Legt es sich aber nur etwas auf, so kann sich der Schmelzer nicht helfen, und muß die Arbeit stecken lassen, oder muß die Vorwand an der Brust ausschlagen, und so gehet es nicht nur mit offenem Auge, sondern gar mit offener Brust, und ist das Verdecken des Auges unnütz und so gar schädlich gewesen.

Man bedienet sich nur dieser Vorrichtung bey einigen Bleyerzen und bey dem Glöttschmelzen. Doch ist auch hierbey der Nutzen nicht einzusehen.

Weil die Ofenstübbe um- und über ein dazu gemachtes Hölzgen gestossen wird, welches das Auge oder den Gang formiret, dadurch das Metall in den Vortiegel läuft, so hat man daher die Benennung genommen, das Schmelzen über das Hölzgen, und über den Gang. Wer von der Mannigfaltigkeit solcher Vorrichtungen genauere Nachricht, auch die deutlichsten Abbildungen nach allen Durchmessern sehen will, kann den größten Theil davon in Schlüters Buche vom Hüttenwerke finden, darinnen fast alle in Europa eingeführten Vorrichtungen zusammen getragen und historisch beschrieben sind.

Die bey dem Gezähe auf verschiedenen Werken üblichen Kunstwörter sind noch unbeständiger. Z. E. die starke zugespitzte eiserne Stange, womit dasjenige, was sich in den Ofen angelegt hat, weggebrochen, und womit auch in denen Fällen das Auge, oder der Stich aufgestochen wird, wenn sich erstarrte Schlacke oder Metall vorgelegt hat, heißt bald eine **Brechstange**, bald ein **Spieß**, ein **Spett**, bald ein **Räumeisen**, bald ein **Dolch** ꝛc. Eben so geht es mit den Produkten. Durchgeschwefelte, oder mit Arsenik, auch zu Zeiten mit halben Metallen vermischte, oder wie man auch sagt, mineralisirte Metalle, heissen auf den

meisten

meisten deutschen Hütten Stein, auf andern und überhaupt in Hungern Lech: Wenn der Stein geröstet, abermahls durchgesetzt, und dadurch der Gehalt ins Enge gebracht wird, führt er den Namen Spurstein, an andern Orten Durchstechstein, wieder an andern Orten reich Lech, und so weiter.

Bey Scheidung der Erze, in denen Gruben, auf den Hallen und Scheidebänken, bey denen aus den geringern Erzen durch Puchen, Schlemmen, Waschen, Setzen erfolgenden Sortiments, kommen so viele Kunstwörter vor, deren die meisten eine und eben dieselbe Sache an verschiedenen Orten bedeuten, daß man ein kleines Wörterbuch damit anfüllen könnte. Und da die Vorräthe auf den Hütten eben diese Namen führen, kommen deren oft vor, die einem Fremden unbekannt sind, ob ihm wohl die Sache an sich bekannt ist. Wir werden uns aber mit dergleichen verschiedenen und unbeständigen Kunstwörtern um so weniger aufhalten, da solche oft nach Ablauf weniger Jahre an einem und eben dem Orte Abänderungen leiden, welches hiermit ein vor allemahl erinnert wird. In jedem vorkommenden Falle muß entweder der Augenschein, oder eine Erklärung der Kunstwörter deren Bedeutung lehren.

Anmerkung II.

Es liessen sich hier noch verschiedene Vorrichtungen der Heerdte mit Tiegeln anführen, wenn nicht zu besorgen, daß ein Anfänger und überhaupt einer der noch nicht alle Hüttenprocesse durchgegangen, und wenigstens eine historische Kenntniß davon hat, dadurch in Verwirrung gerathen würde. Wir wollen nur von einigen Erwähnung thun.

Wenn von dem noch unreinen Kupfer, welches im Schmelzen erfolgt, und deswegen Schwarzkupfer heißt, die fremden Metalle und Halbmetalle geschieden werden, geschiehet solches entweder im streichenden Flammenfeuer, davon die Abbildungen und Beschreibungen gleich unter dem Namen Spleißheerdt folgen werden; oder in einem Kohlenfeuer, indem das Schwarzkupfer auf selbige gesetzt, und mit scharfen Gebläse eingeschmolzen wird. Diese Vorrichtung bestehet in einem Gestübbeheerdte, mit einem darinnen eingeschnittenen Tiegel, und wird diese Vorrichtung ein Gaarheerdt, auch an einigen Orten ein Rosettirheerdt genennet. Um diesen Tiegel werden einige Steine geleget, dadurch zu verhindern, daß der heftige Wind die Kohlen nicht zerstreue, und das Feuer mehr geschlossen bleibe, und diese Steine können eine Art vom Schachte vorstellen. Es ist demnach der kleine Gaar- oder Rosettirheerdt ein Schmelzen über den Tiegel. Eben so ist der Saigerheerdt und Darrofen eine Art des Schmelzens über das offene Auge; indem das mit Bley zusammen geschmolzene Kupfer auf eine schüßig gelegte Sohle und dann ferner in die vor selbigen liegenden Tiegel abläuft. Alles dieses aber soll an seinen Orten deutlich vorgestellet und beschrieben werden.

§. 19.

§. 19.

Was durch das Wort Schacht verstanden werde, ist aus §. 6. zu sehen.

Die gebräuchlichsten Ofens auf den Erzschmelzhütten haben Schächte, die über der Forme 3 bis 4 Fuß hoch sind, und im Grunde unter der Forme, nemlich bis auf die Abzüge, 4 bis 5 Fuß, auch nach Beschaffenheit des Grundes etwas mehr. Die Weite beträgt $1\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß, gar selten mehr, und die Länge 2 bis 3 Fuß, oder ein wenig darüber.

Es ist hier als eine allgemeine Regul anzunehmen: Der Schacht eines Ofens muß so weit und lang seyn, daß der Wind solchen bey dem Lager der Forme, mit hinlänglicher Würkung, die das Erz nach der ganzen Weite und Länge des Ofens zum Schmelzen zu bringen vermögend ist, durchstreichen könne; im widrigen Falle setzt sich solches an den Seiten des Schachts in unregelmäßigen Klumpen und Schalen vest, brennt sich daselbst mit Verlust des Gehalts aus, hindert ferner den ordentlichen Strich des Windes und Feuers, verursacht folglich nicht ohne Kohlenverlust ein ungleiches Schmelzen, und giebt eine Menge Ofenbrüche und Schur, aus welchen den Gehalt zu bringen, oft mehr Kosten nöthig sind, als der Werth des ausgebrachten Metalls beträgt. Das schlimmste hiebey ist, daß sich viel Metall, meistens in verglaster Form, in den Schlacken verwickelt. Ist vieler Schliech in einer Beschickung, so ist der Schaden noch grösser, weil solcher zum theil an die von der Forme zu weit abstehende Vorwand durch den Wind getrieben wird, daselbst zu keinem lautern Flusse kommen kann, und sich also nebst dem Gehalt in die Schlacke verwickelt. Es darf aber ein Schacht nicht zu enge und zu kurz, sondern er muß so weit und lang seyn, als der Wind mit solcher Stärke die Kohlen durchstreichen kann, daß der Satz von Erz oder Metall, nebst der Schlacke zum klaren Schmelzen kann gebracht werden. Wird er enger gemacht, so leidet man einen Verlust an Kohlen, denn das Feuer arbeitet umsonst in die Futter- und Brandmauern des Schachts, an statt, daß es bey einem weitern Schachte in die Beschickung würken, und einen weit schwerern Satz, in Verhältniß der Kohlen, zwingen könnte.

Wo auch das Schmelzen eine Nase erfordert, da sind die Schächte etwas weiter und länger zu nehmen, als wann ohne Nase mit heller Form geschmolzen wird. Insbesondere darf ein solcher Schacht nicht zu kurz seyn, weil auch der accurateste Arbeiter nicht hindern kann, daß die Nase bisweilen nicht schleunig in der Dicke und Länge mehr, als seyn sollte, anwachse, und den Ofen völlig versetze, auch wohl gar die Vorwand, wenn sie nicht wohl verwahret ist, heraus dränge. Aus diesem Grunde ist ein Schacht, wenigstens dessen unterster Theil, allemahl um ein Viertheil oder Drittel länger als weit.

Da auch die Ofens, worinnen Erze verschmolzen werden, nach Ablauf weniger Tage, oder Wochen, so bald nemlich die Stübbe schadhaft geworden, oder der Sohlstein verzehret ist, wiederum müssen repariret werden, die Schächte aber meistens so enge sind, daß sich die Arbeiter nicht darinnen rühren können, so muß nothwendig der Ofen an einer Seite, es sey nun welche es wolle, aufgebrochen werden; und diese Seite darf in keiner Verbindung mit dem Mauerwerk der andern Seiten stehen, weil solche durch das Aufbrechen zugleich mit würden beschädiget werden: Wer nun die Beschaffenheit eines Ofens aus den vorhergehenden Abbildungen betrachtet, wird leicht wahrnehmen, daß die Vorwand hierzu am bequemsten sey; hierzu kommt noch, daß zur Erleichterung der Arbeit die Vorwand schwach seyn müsse, weil durch das Auge, oder durch die offene Brust, die inwendige Beschaffenheit des Ofens muß untersuchet, auch was sich daselbst aufgelegt hat, heraus genommen werden.

§. 20.

Die Höhe eines Schachts wird durch mancherley Umstände bestimmt: z. E. bey dem Eisensteins Verschmelzen (welches man auch **Verblasen** nennet) ist die höchste Höhe nothwendig, weil dieses Metall, wie schon oben mit mehrern erinnert worden, nicht wie andere Metalle sich im Schmelzen plötzlich reduciret, sondern durch langsame Grade im Glühefeuer seine metallische Form allmählich annimmt. Diese Hoheofen-Schächte sind 22, 24 bis 25 Fuß hoch, auch an einigen Orten noch höher, die Blauofen-Schächte 16 bis 18 Fuß. Weiche Kohlen erfordern etwas höhere, harte etwas niedrige Ofens. Es sollen aber die ganz besondern Vorrichtungen, welche die Eisenarbeit erfordert, unten, wo die Hüttenarbeiten mit diesem Metalle beschrieben werden, in Abbildungen und genauen Erklärungen vorkommen.

Oft erfordert ein Erz, welches flüchtiges Erdpech, oder steinkohlenartige Beymischungen ꝛc. mit sich führet, die im Rösten und Brennen des Erzes sich nicht haben völlig wegbringen lassen, daß es im Ofen noch mehr abgeröstet werde; in solchen Fällen sind die hohen Ofens auch gut, und werden die Schächte gemeiniglich 10 bis 16 Fuß hoch über der Forme gemacht; auch sind die hohen Schächte dienlich, wenn flüchtige Metalle z. E. Bley aus einem Erze durch ziemlich heftiges Feuer muß erhalten werden; oder wenn grosse Quantitäten in einer gewissen Zeit durchzusetzen sind: die Gründe sind schon im zweyten Theile bey einer Bleyerzprobe, dabey das grosse Schmelzen nachgeahmet wird, angeführet worden, und soll diese Materie unten in den Processen umständlicher berühret werden.

Anmerkung.

Bey Erzen und Schiefern, welche Erdpech bey sich führen, ist zu merken, daß ein geringer Rückstand davon, der sich im Röstfeuer nicht

nicht hat zerstreuen lassen, ein strenges Schmelzen verursache, wie solches schon im ersten Theile (pag. 167) ist angeführet worden. In diesem Falle ist begreiflich, warum bey einem ganzen hohen Ofen, weit mehr auf ein gewisses Quantum Kohlen könne gesetzet werden, als bey einem halben hohen Ofen, und bey diesem weit mehr, als bey einem niedrigen Ofen. Man hat aber das Erdpech mit dem gemeinen mineralischen Schwefel nicht zu verwechseln.

§. 22.

Wenn auch vor einem hohen Ofen um so viel vorsichtiger muß gearbeitet werden, je höher er ist, so macht man einen hohen, oder halben hohen Ofenschacht, worinnen Kupfer- und Bleyerze sollen verschmolzen werden, lieber ein wenig zu niedrig, als zu hoch; denn gesetzt, man giebt zu schwere Sätze von Erz auf die Kohlen, so läßt sich kaum bey einem hohen Ofen Rath schaffen, daß nicht das ganze Schmelzen ins Stecken gerathe, weil so viele Sätze über einander liegen, welche nicht wieder können heraus genommen werden. Ist zu leicht gesetzt worden, so ist man zwar hiervor sicher, man verschwendet aber Kohlen ohne Noth, die Vernasung gehet weg, und man verliehret am Metall, wodurch bey einer Hütte ein grosser Theil des gehoften Vortheils verlohren gehet. Eine ganz andere Sache ist es bey der Eisenarbeit, wobey man den Ofen lieber etwas zu hoch machet, um der Reduction genugsam versichert zu seyn, obgleich dabey im übrigen die größte Vorsicht nöthig ist, wie an seinem Ort mehrern soll gewiesen werden. Es ist aber noch ein andrer Grund, warum die Schächte nicht höher zu machen, als nöthig ist: wenn nemlich die Kohlen zu lange in der Hitze stehen, bevor sie ihre Hauptwürkung zum Schmelzen thun können, so verliehren solche gar viel von ihrer Kraft. Dieses läßt sich bey denen Kohlenbrennern selbst wahrnehmen, wenn solche aus Nachläßigkeit, oder wegen sehr regenhafter Witterung, bey welcher sich die Kohlenmühler nicht abkühlen lassen, (s. meine Anleitung zum Forstwesen im XII. Capitel vom Verkohlen) nur einen, oder etliche Tage zu lange in der Hitze stehen, welche doch mit der Hitze in einem Schmelzofen in gar keinem Vergleich zu stellen, so werden diese Kohlen bey weiten die Würkung nicht thun, als andere von eben der Art, welche zu rechter Zeit abgekühlet, und aus dem Mühler genommen sind. Sichere Erfahrungen mit mäßig hohen Ofens, die bey übermäßig hohen gestanden und darinnen mit einerley Erzen und Kohlen, auf einerley Art mehrere Jahre lang gearbeitet worden, haben dieses bestätiget.

§. 23.

Zur Kupfer-Kieß-Arbeit, sind gemeiniglich die halben hohen Ofens, welche eine Höhe, von 5, 6 bis 8 Fuß über der Forme haben, am allerdienlichsten. Wo vieler und reicher Schliech mit in die Beschickung

kommt, kann der Höhe des Schachts ein bis zwey Fuß zugesetzt werden. Es halten solche die Hitze genugsam zusammen, welches man daraus erkennet, daß man sie oben so dunkel kann gehen lassen, daß nur ein blaues Flämmchen über die aufgesetzten Kohlen hin und wieder hervor flattert, und diese halben hohen Ofenschächte ziehe ich bey aller Schmelzarbeit, ausser dem Eisensteinsschmelzen und dem §. 21. angeführten Falle, denen ganzen hohen Ofens, auch denen niedrigen Schächten vor.

Anmerkung I.

Von ältern Zeiten her, auch anjetzo noch, sind die niedrigen Schächte auf den meisten Hütten, wo kein Eisenstein und Kupferschiefer verschmolzen wird, gebräuchlich und sind über der Forme kaum $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß hoch. In den meisten Fällen geschiehet die Arbeit darinnen mit Verlust der Kohlen und des Metalls. So hartnäckig das Hüttenvolk und die sogenannten Hüttenverständigen auf niedrige Schächte bestehen, so nöthig ist es, diese wichtige Materie umständlicher zu berühren, und sowohl die Bequemlichkeiten und die Vortheile, als die Unbequemlichkeiten und Mängel jeder Vorrichtung gegen einander zu vergleichen.

Fast ein jeder Stümper kann in kurzer Zeit vor einem niedrigen Ofen arbeiten lernen. Hat er einen Fehler begangen, der noch so grob ist, kann er leicht Vier, Fünf, bis Sechs Sätze, die einen niedrigen Ofen ganz voll machen, durchbringen, oder, wenn es ja nicht möglich ist, kann der Schmelzer solche durch einen aus der Vorwand genommenen Stein heraus kratzen: ist die Nase gar zu sehr angewachsen, läßt sie sich mit Zusatz hitziger fressender Schlacken, Fluß, oder wenn es die Art der Arbeit gestatten will, mit Kieß leicht vermindern; oder wenn sie nicht recht stehet, gar weg arbeiten; indem die Sätze in einer halben oder höchstens einer Stunde daselbst eintreten und ihre Würkung thun; will sie sich nicht wegarbeiten lassen, kann sie durch die Vorwand (zu welchem Ende sie darinnen eine kleine Oefnung lassen) oder von oben nieder weggestossen werden. Hat sich hin und wieder der Ofen versetzt, läßt der Schmelzer die wenigen Sätze hinunter gehen, und stosset, was sich angesetzt hat, mit dem Räumeisen, Meissel oder Brechstange, von oben nieder, oder räumet es durch die Oefnung in der Vorwand weg.

Das erstere erfordert bey einem halben oder ganzen hohen Ofen weit mehr Zeit und Arbeit, verursacht einen weit grössern Schaden, und das letzte ist gar nicht thunlich, da man mit dem Gezähe, so tief nicht langen kann, wo diese Fehler vorzufallen pflegen. Zu allen diesen kommt noch, daß das Setzen der Kohlen und des Erzes bey einem niedrigen Ofen weit weniger Mühe macht, als welche, ohne

ne solche auf einer Treppe in die Höhe zu tragen, oder zu fahren, nicht können auf den Ofen gesetzt werden.

Endlich ist nicht zu vergessen, daß, wo eisenschößige Erze zu verschmelzen sind, sich in einem hohen Ofen das Eisen reduciret und im Tiegel oder auf dem Sohlsteine aufleget; selbst auch der Kieß, wenn er nicht schwefelreich genug ist, oder wenn er sehr viel Eisen hält, röstet sich in so vielen Stunden und ehe er nahe über der Form zum Schmelzen kommt, ab, und macht oft centnerschwere Eisensauen. Ist nun der Ofen zum Schmelzen über dem Tiegel zugerichtet, muß der Schmelzer ohne Unterlaß mit dem Meissel, oder einem andern zugespitzten Eisen und Haken, die Sau oder Biene, ehe sie zu sehr anwächset, loßbrechen und heraus nehmen; wodurch aber der Tiegel gar bald schadhaft wird und das Schmelzen in wenig Tagen geendiget, oder der Tiegel unter währenden Schmelzen ausgebessert werden muß, welches eine unreinliche Arbeit mit Verlust der Kohlen und des Metalls macht. Das Schmelzen durch das Auge hat in diesem Falle einen grossen Vorzug. (s. oben §. 15.) Dem gemeinen Arbeiter sowohl als Hüttenbedienten sind die Beschwerlichkeiten, die mehrere Attention, die Kenntniß, welche das Schmelzen durch einen hohen Ofen erfordert, und die Verantwortung, die aus denen leicht zu begehenden Fehlern entstehet, so entgegen, daß sie das Aeusserste wagen, eine solche Vorrichtung zu hintertreiben.

Anmerkung II.

Wir wollen aber, nachdem wir die Unbequemlichkeit und Bequemlichkeit beyder Vorrichtungen gegen einander erwogen, nun auch die überwiegenden Vortheile, welche halbe und ganze hohe Ofens in gewissen Fällen vor den niedrigen haben, mit einander vergleichen:

1.) Bey einem niedrigen Ofen gehet oben ganz sichtbar an der herausschlagenden Flamme, weit mehr Hitze verlohren, als bey einem halben oder ganzen hohen Ofen: diese halten folglich das Feuer mehr geschlossen und zusammen, daß die sonst verlohrne Hitze ihre Würkung am Erze, und im obern Theile des Ofens in einigen Fällen als ein Röstfeuer thue, in allen aber das Erz zum Schmelzen und Reduciren vorbereite und läßt sich daher in einem höhern Ofen mehr Erz mit eben dem Kohlen-Quanto durchbringen, als in einem gar zu niedrigen; welcher Vortheil allein der Mühe wehrt ist, einen höhern Ofen, einem gar zu niedrigen vorzuziehen, vornemlich wo Schlieche verschmolzen werden, die bey etwas groben Kohlen ganz roh und durch die Kohlen vor die Forme fallen.

2.) Da in einem niedrigen Ofen das Schmelzen und die Reduction erst nahe vor der Forme geschiehet; in einem höheren Ofen hergegen einige Fuß drüber, so kann in jenem unmöglich die Reduction so vollständig geschehen, als in diesem. Der frische und unmittelbar

aus der Forme in den Ofen streichende Wind, macht der Würkung der feuerfangenden Materie in die zu reducirende metallische Erden, nicht nur eine grosse Hinderniß, sondern er verursachet auch eine Zerstörung von einem Theile des schon reducirten Metalles, welches zunächst der Forme, oder auch vor der Nase niedergehet: es bleibt auch das Geschmolzene länger vor dem Winde; denn es ist begreiflich, daß, wenn alles einige Fuß über der Forme schon geschmolzen und das Metall reduciret ist, solches schneller zwischen den Kohlen vor der Forme nieder und aus dem Winde gehe, als wenn es erst aus einer zähen Schlacke zum klaren Flusse daselbst muß gebracht werden.

3.) So ist augenscheinlich, daß wenn in einem niedrigen Ofen, zumahl wenn solcher mit heller Forme gehet, von einigen Metallen, als Zinn, Bley, ein weit grösserer Theil, als ein Rauch zerstreuet wird, wie in einem höheren Ofen: wo auch vieler Schlich unter der Beschickung ist, da lehret es der klare Augenschein, daß in einem zu niedrigen Ofen vieles davon zerstreuet werde, und als umher fliegender Staub verlohren gehe, welches man Flugstübbe auch Rauchschlich nennet. Die sogenannten über den Ofens gebauten Flugstübbe Gewölbe beugen dem Schaden noch lange nicht vor.

4.) Ob nun zwar zum Schmelzen der Erze, auch was sonst im eigentlichen Verstande zu reduciren ist, die ganz niedrigen Ofens den Effect nicht thun, als höhere Ofens: so giebt es doch einige Fälle, wo sie vorzüglich zu wählen sind. Z. E. Es soll Schwarzkupfer zum Absaigern des Silbers in einigen gewissen Verhältnissen zusammen geschmolzen werden; da darf mit einem mahle nicht mehr, als ein Satz Kupfer und Bley auf den Ofen gesetzt werden, weil sonst das Bley von mehr über einander liegenden Sätzen so gleich schmelzen, schnell durch die Kohlen leufen, und die auf jeden Satz gehörigen Kupfer noch eine geraume Zeit, und bis solche vor die Forme kämen, würde stehen lassen, und wie der Heerdt das viele mit einem mahle heraus stürzende Bley nicht würde fassen können, müste man solches eiligst abstechen, das Kupfer würde ohne gehörige Mischung mit dem Bley besonders nachfolgen, und die Operation vergebens seyn. Ein anderer Fall ist, das Durchsetzen der gerösteten Kupfer, Spur- oder Dünsteine; diese erfordern zwar eine würkliche Reduktion, es fallen aber hierbey Umstände vor, die den Gebrauch der hohen Ofens widerrathen. Es haben nemlich alle diese Steine einen Eisengehalt, der gemeiniglich sehr stark ist. Wenn nun hohe Ofens gebraucht werden, so reduciret sich ein grosser Theil dieses Eisens in dem allmählig zunehmenden Glüefeuer; die daraus fallende Schwarzkupfer werden unrein und eisenhaltig, und machen auf dem Gahrheerdte viele Schwierigkeit; in einem niedrigen Ofen hergegen geräth der Stein in eine schnelle Hitze und Schmelzfeuer, das Eisen verglaset und mischet sich mit der vorgeschlagenen glasigen Schlacke, bevor es zur Reduction kommen kann, und wird also vom Kupfer geschieden,

welches

welches sich schnell, ohne lange vorher langsam und stuffenweise zu glüen, reduciret.

Anmerkung III.

Im ersten und zweyten Theile ist schon hin und wieder von dieser wichtigen Materie gehaudelt (s. 1. Th. pag. 75 u. 76.) und durch unumstößliche Erfahrungen und Versuche bewiesen, daß die feuerfangende Materie einen wesentlichen Theil der Metalle und halben Metalle ausmache; was auch einige dagegen einwenden wollen, beruhet auf übel und nicht mit gehöriger Reinigkeit und Ueberlegung angestellten Versuchen. Z. E. Daß Kreide und Pottasche zerstörtes Bley reducire 2c. welches bey accuraten Verfahren offenbar falsch befunden wird. Es bleibt demnach erster Satz wahr und gesichert.

Ferner lehret die Erfahrung, daß die Luft unter allen bekannten Körpern die feuerfangende Materie am würksamsten an sich ziehe: Daher rühret die baldige Zerstörung angezündeter Körper, und die Zerstreuung der mit selbigen verbundenen feuerfangenden Materie in freyer Luft, und je schneller und heftiger der Zugang derselben ist, desto schneller geschiehet solche Zerstörung. Es ist demnach die Luft das würksamste Auflösungsmittel derselben, und um so viel würksamer, je mehr solche erhitzet ist. Giebt man nun Acht, was dabey vorgehet, so wird sich zeigen, daß wenn die Luft ein gewisses Quantum davon in sich genommen hat, die fernere Würkung wegfalle. Ich will hievon einige Beobachtungen anführen.

Es ist schon (2. Th. Proc. V.) gewiesen, wie das auf einer Capelle treibende Bley, wann die Mündung der Muffel voll Kohlen geleget wird, durch deren enge Zwischenräume die einfallende Luft sich dringen muß, im Treiben gehindert werde, und solches, das ist, die Zerstörung des Bleyes, matt und langsam gehe, ohnerachtet die Hitze durch die vorgelegten Kohlen sehr verstärket wird. Je kleiner die Kohlen sind, je weniger Würkung hat die durch deren Zwischenräume ziehende Luft in Ansehung der Zerstörung des Bleyes. Lieget an statt der Kohlen ein flammender Brand vor der Mündung der Muffel, so stehet das Bley fast unverändert, weil die Luft im Durchziehen so viel feuerfangende Materie an sich genommen hat, als sie unter diesen Umständen annehmen kann: Sie kann also den feuerfangenden wesentlichen Theil des Bleyes nicht mehr an sich nehmen, folglich auch solches nicht zerstören.

Will man etwa vorgeben, dieses rühre daher, daß der freyere Zug der Luft durch die vor die Mündung der Muffel gelegten kleinen Kohlen gehindert werde; so lege man so viele glüende Steine von ohngefehr eben der Figur und Grösse, als die Kohlen haben, statt dieser vor die Mündung; es werden solche das Treiben und Zerstören des Bleyes gar nicht hindern, sondern es wird bald in Glötte verwandelt werden,

Digitized by Google

werden, und auf der Capelle verschwinden. Es ist also hieraus klar: Daß die Luft, wenn sie einmahl eine gewisse Quantität feuerfangende Materie angenommen hat, unter gleichen Umständen keine mehr annehmen könne; daß der frisch anfallende Wind keine völlige Reduction eines Metalles gestatte; daß, wenn der Wind einen ziemlich weiten Strich durch die Zwischenräume der Kohlen, und also eine ziemliche Quantität feuerfangender Materie in sich genommen hat, solche nicht mehr mit so grosser Würksamkeit an sich ziehe, sondern diese Materie mit den metallischen Körpern in eine Mischung gehen lasse; daß, wenn der Wind durch die Zwischenräume kleiner Kohlen streiche, wegen der grössern Berührungs-Fläche (plani Contactus) in einem kürzern Raume mit der feuerfangenden Materie gesättiget werde, als wenn er durch die Zwischenräume grober Kohlen fähret, weil bey diesen die Berührungsfläche viel kleiner ist; daß also im erstern Falle zur Reduction der Metalle ein kleinerer Raum hinlänglich sey, im letztern ein grösserer erfordert werde; daß diesem allen nach ein niedriger Ofen kleinere Kohlen erfordere, in einem höheren Ofen hergegen grössere nützlicher seyn rc. Man kann daher den Mangel der Höhe eines Ofens durch ein gutes Sortiment der Kohlen einigermassen ersetzen.

Bey keinen Operationen fällt alles dieses deutlicher in die Augen, als bey den verschiedenen Arten des Verblasens (Verschmelzen) derer Eisensteine. Geschiehet es auf dem kleinen niedrigen Zerrenheerdte, wo die Kohlen etwa 18 Zoll bis 2 Fuß über der Forme liegen, dürfen die Kohlen nur einen viertel oder halben Zoll im Durchschnitt haben. Es verstehet sich von selbst, daß solche nicht mit dem Zirkul abgemessen, sondern augenmäßlich beurtheilet werden. Sind sie grösser, bleibt schon vieles Eisen in der Schlacke zurück; sind sie noch grösser, erhält man gar kein reducirtes Metall, sondern lauter Schlacke, daher sind vor dem Zerrenheerdt die aus Reisig oder Hecke gebrannten Grubenkohlen am besten zu gebrauchen. Zum Verblasen des Eisensteins in einem Zerrenofen, darinnen die Kohlen 4 bis 5 Fuß höher liegen, sind schon ohngefehr Kohlen eines Hühnereys groß dienlich, wodurch die Reduction hier am besten geschiehet, auch mehr Metall durch ein gewisses Quantum Kohlen heraus gebracht wird. In einem Blauofen, der 16 bis 18 Fuß hoch ist, sind schon weit grössere Kohlen dienlich; in einem Hohen Ofen, dessen Schacht über 20 bis 25 Fuß in die Höhe geführet ist, können noch grössere gebraucht werden, und bey diesen wird das Metall am vollkommensten, und mit dem grösten Vortheil heraus gebracht. Es ist hiebey zu wiederholen, was 1. Th. pag. 160 angeführet worden.

Bey den folgenden Processen wird sich alles noch deutlicher zeigen, und durch Erfahrungen bestätiget werden.

§. 24.

§. 24.

Es wird nur noch nöthig seyn, einen halben und ganzen Hohen Ofen auf einer Kupfertabelle vorstellig zu machen, weil zu beyden wegen ihrer Höhe, zum Setzen der Kohlen und des Erzes eine besondere Vorrichtung nöthig ist, auch die hohen Ofenschächte in Ansehung ihres Theiles von den niedrigern etwas verschieden sind.

Bey der Figur, darinnen der Grundriß eines halben Hohen Ofens vorgestellet wird, ist zu bemerken, daß solcher in Ansehung des Schachts verändert worden. Es ist nemlich schon oft vorgekommen, daß das Schmelzen zwischen der Brandmauer, und dem Mittel des Ofens geschehe, und daß es daher einen unnützen Kohlenverbrandt mache, wenn der Ofen forn so weit als hinten ist: Aus diesem Grunde ist der Schacht gegen die Vorwand zu, enger gemacht; die spitzen Winkel an der Brandmauer aber, sind in die Runde gezogen, weil in diesen Winkeln viel kleines Erz, sonderlich der Schliech, durch den Wind zusammen gejaget wird, sich daselbst anleget, ungeschmolzen zusammen sintert, ein ungleiches Schmelzen macht, da er sich bald ansetzt, bald wieder los giebt und roh in den Tiegel gehet, auch unnütze Ofenbrüche verursacht.

Es ist auch handgreiflich, daß, wo viele Schlieche in die Beschickung kommen, solche durch den Wind guten theils gegen die Vorwand getrieben werden, und da, wie leicht zu erachten, die Hitze an der Vorwand, wenn der Ofen über 3. auch wohl 4 bis $4\frac{1}{2}$ Schuh lang gemacht wird, zu schwach ist, den Schliech zu einem so klaren Flusse zu bringen, als ein reines Ausschmelzen erfordert; so gehet der matt geschmolzene oder gar nur zusammen gesinterte Schliech nieder, menget sich unter die Schlacke, welche daher unrein und metallhaltig bleibt, welches denn bey gold- und silberhaltigen Erzen einen gar grossen Verlust nach sich ziehet. Am meisten geschiehet dieses, wo mit offener Brust, über den Sumpf, Tiegel oder Spur geschmolzen wird. Viele mit der allergenauesten Behutsamkeit gemachte Proben und Gegenproben haben bestätiget, wie bey der hier beschriebenen Vorrichtung der Schächte $\frac{2}{3}$ an Silber in den Rohschlacken weniger verlohren gehe, als in den langen Ofens. Die Schlacke bey diesen wird schaumigt, ungleich und unrein; bey dem Schmelzen in den erstern und kürzern Ofens hergegen, kommt solche zu einem glasigen reinen Flusse. Es ist auch $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ mehr an Rohstein erfolget. Vier Centner Schlacken aus dem kurzen Ofen hielten bey einer geringen Beschickung noch nicht 1 Quentgen; aus dem langen hielten solche 3 Quentgen bis 1 Loth an Silber.

Erklärung der III. Tab.

Fig. III. Ein halber Hoher Ofen im Prospekt.

Aus dem blossen Prospekt kann man sich schon einen hinlänglichen Begriff von der ganzen Struktur des Ofens machen, wenn nur

Digitized by Google

ein Grund- und zwey Standrisse vom Schachte in einfachen Linien beygefügt werden. Alle vorstehende verschiedene Arten des Zumachens lassen sich wie bey den niedrigen Ofens, also auch bey den halben und ganzen hohen Ofens anbringen, und nach Verschiedenheit der Umstände wählen.

a. a. Ist die Hauptmauer.
b. b. Die beyden Pfeiler.
c. c. Zwey Pfeiler, welche zur Bevestigung der Hauptmauer dienen, auch zu Pfeilern, welche die Seiten der Ofens einschliessen, wo deren mehr neben einander liegen.
d. d. Die Futtermauern des Ofens.
e. Die Stirnmauer, heißt hier der obere Theil der Vorwand. Dieser bleibt bey dem Ausbrechen des Ofens und wieder Zumachen desselben stehen.
f. Der untere Theil der Vorwand, welcher nach dem Ausblasen oder Ausbrennen aufgebrochen wird.

Dieser untere Theil der Vorwand ist nicht mit dem obersten Theile, oder der Stirnmauer, verbunden, sondern durch einen Bogen abgesondert, weil sonst die Vorwand ohne Verletzung der Stirnmauer nicht könnte aufgebrochen werden.

g. g. Ein eiserner Riegel, welcher die ziemlich hohe Stirnmauer bevestiget, und hindert, daß solche, wenn die Futtermauern von der Hitze sich auseinander geben sollten, nicht einstürzen können.
h. Der Ort, wo Erz und Kohlen aufgegeben werden.
i. i. Die zwey Tiegel im Vorheerdte.
k. k. Die Einfassung des Vorheerdtes mit steinernen oder eisernen Platten.
l. Die Treppe zum Auftragen des Erzes und der Kohlen.
m. Eine Thür, dadurch man nach dem umgehenden Zeuge und dem Gebläse gehen kann.

Wir wollen noch den Grundriß des Schachts und die Standrisse nach der Länge und Weite nur in einfachen Linien beyfügen, weil derselbe von der Struktur der bisher üblichen in einigen Stücken abweicht.

Erklärung der IV. Tab.

Fig. I. Der Grundriß eines Schachts zu einem halben hohen Ofen.

a. a. Die Seite an der Brandmauer.
b. Die Forme.
c. c. Die beyden Seiten an den Futtermauern.

d. Die

d. Die Seite an der Vorwand.

Die übrige Erklärung wird hiernächst folgen.

Fig. 2. Ein Standriß nach der Breite.

a. a. a. a. Der untere Theil des Schachts.

b. Die Forme.

c. c. c. c. Der obere Theil, welcher trichterförmig auseinander läuft.

Fig. 3. Ein Standriß nach der Länge.

a Die Forme.

b. b. b. b. Der untere Theil des Schachts.

c. c. c. c. Der obere trichterförmige Theil desselben.

§. 25.

Man hat Ursach, sich bey dieser Materie, die von wenigen gründlich eingesehen wird, noch etwas zu verweilen.

Es soll Tab. IV. Fig. 4. der Grundriß eines in gerade Linien eingeschlossenen Schachts seyn, welcher hinten so weit als forne ist.

Fig. 5. soll der Grundriß eines in gerade Linien eingeschlossenen Schachts seyn, der forne etwas zusammen gezogen ist. In dieser Fig. sind e. e. die in der Forme liegenden **Balgdeuten** oder **Diesen.**

Wenn nur einige Tage in einem solchen Ofen ist geschmolzen worden, findet sich, daß das Feuer die Futtermauern in a. b. c. so wohl in Fig. 4. als 5. am stärksten angegriffen, und in solchen nach den krummen punktirten Linien a. b. c. gleichsam einen Kessel ausgehölet habe. Dieses zeiget offenbar, daß in dieser Gegend das schärfste Schmelzfeuer und der Ort sey, dahin vornemlich das Erz muß gesetzt werden. Wenn ferner der Schacht eine mäßige Weite hat, wird man bemerken, daß der Ofen immer besser gehe, bis der Kessel zu einer gewissen Weite und Tiefe in die Futtermauern durch das Feuer ausgehölet worden; da sich denn die gute Schmelzart wieder vermindert. Damit nun das Feuer nicht unnöthiger und vergeblicher Weise in die Futtermauern würken, und der Schacht nicht seine beste, dem Schmelzen zuträglichste Form, erst mit Verlust vieler Zeit, Kohlen, auch anderer Unkosten erhalten möge, kann man ihm solche gleich bey seiner Erbauung geben. Wie aber die in jedem Falle nöthige Weite und Ausschweifung in der Mitte nicht leicht zu treffen ist, so kann solches durch einen, auf nächstehende Art zu machenden Versuch, mit Gewißheit bestimmet werden.

Man lasse einen Schacht nach gewöhnlicher Art, (am besten ist, nach Fig. 5.) geradlinigt bauen, doch lieber etwas zu enge, als zu weit; nehme darinnen ein Schmelzen vor, mit der hierzu nothwendigen Behutsamkeit.

Erstlich: daß die Kohlen sowohl an Art und Güte, als Grösse nicht merklich unterschieden sind. Die mittlere Grösse ist die beste.

Zweytens: daß auf gleiche Art die Erzbeschickung durch das ganze Schmelzen einerley und nach der gewöhnlichsten Art gemacht sey.

Drittens: daß das Schmelzen so lange wie gewöhnlich, oder wie das Zumachen, ohne gar zu grosse Zerstörung dauret, fortgesetzt werde. Dieses kommt auf die Dauer und Güte des Gestübbes und der Steine an. Es giebt so feuerbeständige Steine zu den Futter- und Brandmauern, auch Sohlsteinen, daß das Schmelzen, von den hitzigsten Erzen 3 bis 4 Monathe bey einem Zumachen fortgesetzt werden kann; ja die Futtermauern stehen wohl 40, 50, und mehr Schmelzwochen. In solchem Falle muß man mehr, als ein Schmelzen anstellen, und unter oben erwähnter Vorsicht Acht haben, wie sich solches immerzu verbessert, und wenn es anfängt wieder schlechter zu werden, dann ist es Zeit auszublasen und den Schacht des Ofens zu untersuchen. Z. E. der Schacht soll bey der Forme 2 Fuß, bey der Vorwand 16 Zoll weit seyn; er hat sich aber bis dahin, daß das Schmelzen sich nicht mehr verbessert, sondern abzunehmen beginnet, auf jeder Seite 6 Zoll ausgeblasen; das ist ein deutliches Merkmahl, daß 36 Zoll zu weit, 24 Zoll zu enge sey. Man richtet demnach den neuen Schacht, weiter ein, als er anfänglich, und enger, als er gegen das Abnehmen der Schmelzart war, nemlich 28 Zoll und zwar nach der Linie wie er ausgeschmolzen ist, so hat man nicht nöthig viele Wochen lang mit Kohlen- und Zeitverlust zu schmelzen, bevor der Ofen sich behörig **einbläßt**; das heißt: ehe er eine solche Forme annimmt, die dem Striche des Feuers am gemässesten ist. Nach dieser krummen Linie, führt man die Futtermauern bis zur Mündung des Ofens, welche denen Schmelzern die Anweisung giebt, wie sie den Satz auftragen sollen; wovon demnächst das weitere soll gewiesen werden.

§. 26.

Weil auch ausser diesen, daß bey solchen Beschickungen, wo vieler Schliech zugesetzt ist, oder wo er gar den größten Theil ausmacht, durch die Heftigkeit des Feuers und Windes viel verjaget wird, so ist sehr dienlich, wenn der Schacht oben gegen die Mündung auf allen Seiten 3, 4, auch wohl 6 Zoll trichterförmig auseinander läuft: hierdurch vertheilet sich der Wind in Verhältniß der vergrösserten Weite und Länge des Schachts und zerstreuet bey weiten so vielen Schliech nicht, als wenn er gerade ausgehet, oder wohl gar gegen die Mündung enge zusammen läuft. Es dienet auch sehr, solche Zerstreuung gänzlich zu vermeiden, wenn nicht nur der Schliech feuchte aufgesetzt, sondern auch der Satz von Zeit zu Zeit mit Wasser besprenget, jedoch auf die ganze Mündung des Ofens gleich verspritzet wird.

§. 27.

§. 27.

Noch eine Erinnerung ist nöthig, sich einen gründlichen Begrif von dem Schmelzen zu machen. Die Lage der Bälge zeiget deutlich, daß der Wind schräge gegen die Futtermauern des Ofens über das Creuz seinen Strich nehme. Es ist aber schon im ersten Theile pag. 169. Anmerk. II. erinnert worden; wie, wegen der vorliegenden Kohlen und Erze der Strich sich nicht nach diesen Linien richte, sondern in wirblenden Bewegungen gar sehr davon abweiche, und kurz vor der Forme, besonders wenn solche eine Nase hat, sich auszubreiten anfange, und daß auf Subtilitäten zu sehen, hier keinen Nutzen habe. Im gegenwärtigen Falle gehet er also nicht nach dem geraden Striche fort, wie er thun würde, wenn keine Gegenstände da wären, sondern er fängt gleich an, vor der Forme sich seitwärts auszubreiten und erreget da, wo sich der Kessel in die Futtermauern bläßt, die größte Hitze. Er prellet aber auch zugleich rückwärts gegen die Brandmauer und thut da, wo die Forme liegt, eine gleiche Würkung.

Es sind demnach die eigentliche Gegenden des schärfsten Schmelzens im Ofen die beyden Räume, die die Linien a. b. c. d. in Fig. 4 und 5 mit der Brand- und denen Futtermauern machen, und hiernach müssen sich die Schmelzer im Setzen des Erzes dergestalt richten, daß das meiste Erz mit den Setztrögen dahin gestürzt werde; nemlich von der Richtung von d bis b, nach welcher Richtung der Schmelzer die lange Seite des Setztroges richten muß. Hierauf kommt bey dem Schmelzen gar viel an, sowohl in Ansehung der Kohlenersparung, des reinen Ausschmelzens, als auch der längern Dauer des Schmelzens, durch welches letzte vieler Zeit- Kosten- und Kohlenverlust, auch das Erfolgen vieler Krätz, Ofenbrüche und unreinen Schlacken vermieden werden, indem bey allen Anhänge- oder Anfangsschichten unreine Schlacken in grösserer Menge, als in den folgenden Schichten zum Vorschein kommen; die Ofenbrüche aber, bey jedesmahligen Ausblasen, oder Ausbrennen erfolgen, das Schmelzen mag viele, oder wenige Schichten gedauert haben; da nemlich der Wind und also auch das Feuer an den gegenstehenden Kohlen und Erze sich, wie nur erwähnet worden, sowohl nach den Seiten zertheilet, und auch größtentheils mit vieler Heftigkeit zurück gegen die Brandmauer prellet, so wird solche in einem kleinen Bezirke um den Rüssel der Forme ausgefressen: die Forme wird dadurch bloß und schmelzet leicht weg, und wo auch dieses nicht geschiehet, schmelzet doch daselbst die Brandmauer durch, die Flamme schlägt ins Formgewölbe, die daraus entstehende Hitze wird den Bälgen schädlich; man ist genöthigt die Brandmauer daselbst auszubessern, und einige Stunden das Schmelzen zum Nachtheil einer guten Art einzustellen; die Flickerey hat kaum einige Tage

Bestand, so wird das Schmelzen wieder gestöhret, man muß wieder ausbessern, und in kurzen gar aufhören; nachdem die Brandmauer noch weiter schadhaft geworden, welches durch ein geschicktes Setzen eine geraume Zeit zu verhüten stehet; in den Winkeln links und rechts der Forme f. f. auch wenn der Ofen zu lang ist, in dem Raume an der Vorwand g. Fig. 4. und 5. ist nur ein mattes Schmelzfeuer, die Kohlen verbrennen vergeblich und die Schlacke wird unrein.

Dieses ist bey einem halben hohen Ofen, und noch mehr bey einem niedrigen Ofen viel leichter zu bewerkstelligen, als bey einem Ganzen und zwar durch ein solches Setzen, wodurch vor der Forme eine Vernasung und eine geschickte Führung derselben erhalten wird: denn ausser dem Nutzen der Nase, welche 2. Th. pag. 115 und 116 ist angeführet worden, und der in Fortführung und Vertheilung des Windes bestehet, deckt auch solche die Forme und Brandmauer, daß beyde nicht so leicht beschädiget, oder die erste gar weg, und die letztere durchgeschmolzen werde. Hierzu trägt auch die bis zur Hälfte des Schachts herunter gehende trichterförmige Gestalt vieles bey, daß nemlich der Erzsatz nach beyden Futtermauern und nach der Brandmauer im Niedergehen sich hinhält: in dem Falle auch, da die Beschickung vor der Forme nicht stehen will, und deswegen nöthig ist, zähe und kaltgrätige Schlacken zuzusetzen, bedarf man deren zu dieser Absicht nicht die Hälfte in einem solchergestalt gebauten Schachte, als wo die Mauern von oben senkrecht niedergehen, oder wohl gar überhängen, welches ebenfals zu Erspahrung der Kohlen, auch daß der Gehalt nicht durch die vielen Schlacken ins Weite gebracht werde, vieles beyträgt.

§. 28.

Wir wollen nur noch einige dergleichen Schächte, welche am meisten üblich sind, beurtheilen.

Tab. IV. Fig. 6. ist der Grundriß bey der Forme eines halben hohen Ofenschachts zu kiesiger Roharbeit, welche fast ganz aus Schliechen bestehet.

Fig. 7. der oberste Grundriß oder die Mündung des Ofens.

Tab. V. Fig. 1. der Durchschnitt nach der Länge. a. ist die Forme. Fig. 2. ist ein Durchschnitt nach der Weite. In beyden Figuren ist a. die Forme.

Dieser Ofen hat die Fehler, daß die Seite an der Forme oder Brandmauer zu lang, und die Winkel zwischen der Brand- und den Futtermauern viel zu spitzig sind: und da der Satz über diese Winkel gesetzt wird, kann das Ausschmelzen nicht reine geschehen; da auch der Ofen etwas zu lang ist, und der Schliech, von dem Gebläse gegen die Vorwand getrieben wird, so kann er daselbst nicht zum rechten Flusse kommen, und bleibt zu viel Gehalt darinnen.

Der

Der größte Fehler ist, daß der Schacht oben enge zusammen läuft. Hier wird das Feuer und der Wind in die Enge gebracht, fähret mit einer brausenden Heftigkeit heraus und zerstreuet so viel von dem staubigen Schlieche, daß solches, unerachtet bisweilen Wasser zugegossen wird, an 5 p. Cent an Silberverlust nach sich ziehet, ohne was in den Rohschlacken unwiederbringlich verlohren gehet.

Tab. V. Fig. 3. ist der Grundriß eines Schachts bey der Forme.
Fig. 4. ist der Grundriß eben desselben in der Mitte.
Fig. 5. ist der Grundriß der Mündung des Schachts.
Fig. 6. ist der Durchschnitt nach der Länge des Schachts.
a. ist die Forme.
Fig. 7. ist der Standriß desselben nach der Weite.
a. ist die Forme.

Die Weite des Schachts bey der Forme könnte noch zur Noth bey sehr flüßigen und hoch im Gehalt kommenden Erzen passiren; die Länge aber ist gar zu groß und könnte gar wohl 8 bis 12 Zoll kürzer seyn. Wozu es aber dienen soll, daß der Schacht in der Mitte zusammen; über der Mitte die Vorwand fast bis zur Hälfte der Länge gegen die Brandmauer sich ziehet; dagegen beyde Brandmauern $2\frac{1}{2}$ Zoll vom Mittel auswärts laufen, davon ist der Grund gar nicht zu begreifen und scheinet der Erfinder desselben mehr weit hergeholte und kaum scheinbare, als wahre Gründe zu dieser Struktur gehabt zu haben.

Tab. VI. Fig. 1. ist ein halber hoher Ofenschacht im Grundriß.
a. ist die Forme.

Fig. 2. Eben derselbe im Standriß, welcher dem Durchschnitt nach der Länge völlig gleich ist. Dieser ist wegen seiner Länge und Weite ein rechter Kohlenfresser und Metallzerstreuer. Was an Erzen und Schliechen vorwärts und auf beyden Seiten der Brandmauern kommt, ist größten Theils verlohren, indem es unmöglich wegen der Entfernung und Lage gegen das Gebläse rein verschlacken und der Gehalt ausschmelzen kann.
a. ist die Forme.

Tab. VI. Fig. 3. ist ein niedriger Ofenschacht im Grundriß.
a. ist die Forme.
Fig. 4. ist der Durchschnitt nach der Länge.
a. ist die Forme.
Fig. 5. ist der Standriß.
a. ist die Forme.

Dieses ist die allerschlimmste Art von Schächten, und wird doch an einigen Orten bey sehr reichen Erzen und Schliechen gebraucht, welche in die Bleyarbeit genommen werden. Es gehen zweymahl mehr Kohlen auf, als nöthig, da das meiste Feuer sich aus dem niedrigen Ofen zerstreuet und mit heftiger Flamme zur Mündung des Ofens heraus fähret; vieler reiche Schliech wird durch den Wind zerstreuet, indem

der

der neue Satz fast unmittelbar vor die Forme kommt; vom Bley gehen auf $\frac{2}{3}$ verlohren, massen die so gar niedrigen Ofen sehr dampfen, gleich als wenn beständig ausgeblasen, oder ausgebrannt würde. Die Sätze gehen roh in den Heerdt, denn das Erz kann unmöglich sich reduciren und rein ausschmelzen; folglich ist die Schlacke höchst unrein.

Tab. IV. Fig. 6. ist ein recht wohl proportionirter geradlinigter niedriger Schacht, und kann gar wohl bis zur halben hohen Ofen Höhe aufgesetzt werden. Sind die Erze sehr flüßig, wird er etliche Zoll länger und weiter; sind sie sehr streng, ein oder zwey Zoll enger gemacht.

a. ist die Forme.
Fig. 7. ist der Durchschnitt nach der Länge.
a. ist die Forme.
Fig. 8. ist der Standriß.
a. ist die Forme.

Alle diese Figuren verstehen sich auf die Weite und Länge im Lichten, und auf die Höhe über der Forme.

Aus diesen Tab. IV. V. und VI. und den beygefügten Anmerkungen, läßt sich in jedem Falle beurtheilen, ob die Vorrichtung eines Ofens gut oder schlecht sey, nachdem man sich die Streng- oder Leichtflüßigkeit und übrige Beschaffenheit der Erze bekannt gemacht hat.

§. 29.

Bey den ganzen hohen Ofens können alle Arten des Zumachens, so wie bey den niedrigen, auch halben hohen Ofens angebracht werden, nur ist ausser der Höhe noch einiger Unterscheid in der Struktur der Schächte nöthig. Man erinnere sich nur, was schon oft bemerket worden, daß nemlich das würksamste Schmelzfeuer von der Forme an, bis die Hälfte oder $\frac{2}{3}$ der Länge des Ofens sich extendire; welches auf die Länge des Ofens in der Gegend des Formlagers und auf die Beschaffenheit der Erze ankommt, wie schon gemeldet worden, und wohin der Leser gewiesen wird. Dem allen aber sey wie ihm wolle, so bleibt doch das Schmelzfeuer in kleiner Entfernung von der Forme stärker, als in grösserer. Man stelle sich aber vor, wie der Augenschein lehret, daß die Sätze von Erz und Kohlen nicht so genau, in der grossen Höhe des Ofens nieder gehen, wie sie aufgetragen werden; sondern bald auf diese, bald auf jene Seite, bald vor- bald rückwärts sich mehr oder weniger senken, folglich in vielen, ja in den meisten Sätzen die Kohlen und das Erz dergestalt untereinander fallen, daß des Erzes, da, wo es meistens hinkommen soll, zu wenig, und wo das wenigste hingehöret, zu viel hinkommt, daraus denn eine unreine Schlacke, mehr Kohlenaufwand, und andere Ungelegenheiten entstehen.

Dieses wird auf zweyerley Art abgewendet: Erstlich, wenn man den Ofen lieber zu enge, und zu kurz, als zu weit und lang macht; welches

welches Mittels man sich auf den Eisenhütten bedienet, und da die Reduktion des Eisens keinen sehr engen Schacht leidet, so bauet man solchen gar weit und hoch, und zwar die Weite 6 bis 7 auch wohl 8 Schuh. In dieses ungeheure weite Behältniß des Ofens bauet man unten einen sehr kleinen Ofen, kleiner als alle vorher beschriebenen. Er hat nemlich in der Weite bey der Forme etwa 12, 14, 16, höchstens 17 Zoll; in der Länge 18, 20, 22 Zoll, nachdem die Eisen- oder Stahlsteine, oder Erze, schwer- oder leichtflüßig sind. Dieser kleine, in dem grossen gebauete Ofen, heißt das Gestell, und ist auf das Schmelzen über die Spur, Tiegel oder Sumpf zugemacht, welches auf den Eisenhütten Zustellen heißt, und wobey die stärksten und heftigsten Gebläse dergestalt angebracht sind, daß in allen Winkeln dieses kleinen Ofens, und in allen Entfernungen von der Forme das heftigste Schmelzfeuer ist. Deswegen auch der gesetzte Eisen- oder Stahlstein ganz gleich auf die Mündung (heißt auf den Eisenhütten die Gicht) des grossen Ofens, welchen man hier in specie den Schacht benennet, gleich vertheilet, und auseinander gezogen wird. Von den gar verschiedenen Arten der Ofens auf den Eisenhütten mit und ohne Gestell, werden unten am gehörigen Orte die Figuren und Beschreibungen vorkommen.

Auf den Erzschmelzhütten macht man die Schächte der hohen Ofens gleichfalls enger und kürzer, nemlich etwas über zwey und zwey und einem halben Fuß weit, und eben so lang, welches in Verhältniß der weit stärkern Gebläse, als bey niedrigen Ofens, gar kurz und enge ist.

Es giebt aber noch ein anderes Mittel, welches mit diesen zusammen vereiniget, einen guten Erfolg zuwege bringet. Da doch allezeit in der Nähe der Forme das Schmelzen lebhafter ist, als weiter davon, läßt man die Brandmauern des Ofens etwas rückwärts anlaufen, und zwar so viel, daß die Grundlinie des Ueberhängens der halben Länge des Schachts im Lichten gleich ist. Hierdurch wird erhalten, daß das Erz oder Schiefer, am meisten aber das Kleine und der Schliech, indem er zwischen den Kohlen nach und nach durchfällt, sich gegen die Brandmauer niedersetzet, und also mehr zwischen der Forme und dem Mittel des Ofens niedergehet, als zwischen dem Mittel und der Vorwand. Es muß aber auch die Stirnmauer, das ist, der obere Theil der Vorwand sich etwas gegen die zurück gezogene Brandmauer neigen, und also einwärts gegen den Schacht, sonst wird dieser Zweck nicht so gut erhalten. Bey dem Aufsetzen des Erzes wird solches über die Mündung oder Gicht des Ofens gleich vertheilet, weil es im Hinuntergehen dahin am meisten kommet, wohin es soll und zugleich wird durch diese gleiche Vertheilung der Ofen dunkel gehalten. Die nachstehende Erklärung der VII. Kupfertabelle macht es im ersten Anblick deutlicher, als die weitläuftigste Beschreibung. Von der verschiedenen Höhe der hohen Ofenschächte ist schon oben Erwähnung geschehen.

Sie müssen auch, wie leicht zu erachten ist, stärker gebauet und sowohl die Stirnmauer, als die Vorwand unter derselben dicker seyn: Ueber dieses ist die Stirnmauer mit ein oder mehr eisernen Riegeln zu verwahren, nachdem solche hoch ist; weil sich die Futtermauern oft von der Hitze auseinander ziehen und nachdem sich die Stirnmauer loßgegeben, durch die Last der Kohlen und Erze heraus gedrückt wird, und mit Lebensgefahr der Arbeiter umstürzt.

Die Mündung eines solchen Ofens pflegt man nicht trichterförmig, oder auf andere Art auseinander laufen zu lassen, wenn gleich Schlieche verschmolzen werden. Es werden nemlich diese Ofens nicht mit einer Füllung, und so dichte gebauet, daß sich nicht viel Feuer und Luft auf allen Seiten durchschleichen könne, daher sich ohnehin die Heftigkeit beyder so viel vermindert, daß gar wenig Rauchschlich oder Fluggestübbe mit fortgerissen wird und verlohren gehet; jedoch bin ich damit keinesweges einverstanden, daß man deswegen die Mündung des Ofens zusammen ziehe. Ich rede hier bloß von den hohen Ofens auf den Erzhütten, nicht von denen auf den Eisenhütten, mit welchen es eine ganz und gar andere Bewandniß hat.

Erklärung der VII. Kupfertabelle.

Es ist nicht nöthig, den untern Grundriß beyzufügen, massen die Abzüge bleiben, wie in der ersten Tabelle. Allenfalls kann man von den Hauptabzügen ein paar Canäle unter die Vorheerdte laufen lassen, und so wie jene mit Decksteinen belegen und diese mit Schlacken bedecken. Wo der Boden es erfordert, daß das Gemäuer einen tiefen Grund haben muß, und also die Abzüge etwas tiefer, wie gewöhnlich, zu liegen kommen, da setzt man auf die Ausgänge, die unter den Bälgen heraus gehen, ein paar blecherne Röhren, oder alte abgängige Balgdeuten. Ich will nur noch bey dieser Gelegenheit erinnern, daß die Abzüge bey allen Ofens des Jahrs wenigstens einmahl untersuchet werden müssen, ob sie vom Hüttenstaube oder andern Unrathe verstopft sind und alsdenn wieder aufgeräumet werden, damit der feuchte Dunst seinen freyen Ausgang habe.

So ist auch die Hinterseite wie bey andern Ofens, ausser, daß auf dem Ofen gemeiniglich unmittelbar ein Schornstein gesetzet wird.

Fig. 1. Ein Durchschnitt in die Länge.

a. Das Fundament von Mauerwerk in der Erde.

b. Die Hintermauer, welche rückwärts anlauft.
Diese Ofens werden am besten jeder besonders, oder doch nur zwey bey einander, nicht aber zwischen eine Hauptmauer gelegt. Die Brandmauer liegt in der Hintermauer, wie bey den vorigen in der Hauptmauer, und gehet nur 4 bis 5 Fuß über die Forme hinauf.

c. Eine

c. Eine Seite von dem Schornstein oder der Schlotte.
d. Die Thür in dem Schornstein, wodurch Kohlen und Erz oder Schiefer getragen wird.
e. Eine Seitenmauer vom Ofen.
f. Ein Stück von der Vorwand, oder die Stirnmauer,
g. Die Abzüge.
h. Die Deckſteine.
i. Schlacken.
k. Die Lehmsohle.
l. Der Sohlenstein.
m. Das Gestübbe in dem Ofen.
n. Der Vorderheerdt.
o. Die Brandmauer mit der Forme.

Fig. 2. Der Standriß.

a. Das Fundament des Mauerwerks in der Erde.
b. Beyde Pfeiler.
c. Der Schornstein.
d. Die beyden Seiten oder Futtermauern vom Schmelzofen.
e. Die Hinterseite vom Schmelzofen.
f. Die Abzüge.
g. Die Decksteine auf den Abzügen.
h. Schlackensohle.
i. Lehmsohle.
k. Das Gestübbe.
l. Die Forme.
m. Beyde Vorderheerdte, oder vielmehr Tiegel. NB. In den vorigen Figuren sind solche nach einer conoidischen Gestalt ausgeschnitten: hier als Coni truncati, welches alles auf eins hinaus läuft.

Fig. 3. Der obere Grund.

a. Der Grund von beyden Pfeilern und der Hintermauer.
b. Die Futtermauern.
c. Die Brandmauer mit der Forme.
d. Der innwendige Schmelzofen.
e. Die Forme.
f. Die zwey Vorderheerdte oder Tiegel.
g. Gegossene eiserne Platten oder Steine, womit der Vorheerdt eingefaßt ist.

§. 30.

Auf eine gute Wahl der Baumaterialien zu den vorbeschriebenen und überhaupt zu allen Ofens kommt es gar viel an, deren schlechte

Beschaffenheit an manchen Orten grosse Unbequemlichkeit und Schwierigkeit bey dem Schmelzen verursachet. Es giebt nemlich manche Gegenden, ja grosse Distrikte, wo es schwer und kostbar fällt, sowohl Bruch- als Ziegelsteine zu haben, die ein starkes und lange anhaltendes Feuer ausdauren können. Reine Kalksteine werden auch ohne Abkühlung sehr mürbe, wie man sehen kann, wenn sie noch heiß aus den Kalkofens genommen werden, und nach der Abkühlung fallen sie gar, bloß von der Würkung der Luft, in klaren Staub auseinander.

Sind sie mit andern Steinarten, als Schiefer, Sand, Thon ꝛc. gemischt, fallen sie zwar nicht auseinander; hergegen schmelzen sie in einem mäßigen Feuer und werden zu Schlacke, weil der Kalk fast auf alle Stein- und Erdarten und diese wieder auf jenen, ein Fluß ist.

Die wenigsten Schiefer- und gestrichenen Steine von Thonarten dauren auch eine genugsame Zeit, daß man die Schächte ohne öfteres Ausbessern, damit futtern, oder solche zu Brandmauern gebrauchen könne; denn gemeiniglich schmelzen sie in wenig Tagen weg, wovon die Ursache fast allemahl in dem Kalkstein liegt, der mit dem eigentlichen Schiefer und Thon vermenget ist; und welcher gar leicht durch aufgegossenen Vitriol-Spiritum, zu entdecken, indem solcher Selenitische Crystallen hinterläßt, wenn er in gelinder Wärme abraucht.

§. 31.

In solchen Fällen sind alle Steinarten nach der im I. Theile pag. 39, 46, 47, 48, 49, 50 gegebenen Anleitung im kleinen Feuer zu untersuchen, und hat man sich hiebey auf das äusserliche Ansehen nicht gar sehr zu verlassen. Die Kalksteine sind am leichtesten und ohne Feuerprobe zu entdecken. Durch die Kalkbrennereyen sind sie in den meisten Gegenden schon bekannt und wenn sie unter ungewöhnlichen äusserlichen Ansehen versteckt sind, geben sie sich augenblicklich durch gemeines Scheidewasser zu erkennen: So wie davon ein Tropfen auf den Kalkstein gegossen wird; entstehet eine schäumende, gleichsam kochende Bewegung: Wenn auch nur eine kleine Quantität desselben, mit andern Gesteine vermenget ist, verräth er sich dadurch, obgleich die Blasen nicht so häufig zum Vorschein kommen. Keine Thon- keine Schieffer- oder andere Erd- und Steinart, woran man dieses bemerket, dauret im Feuer, weil sie einen Antheil an Kalksteinen haben. Zwar giebt es noch eine andere, obwohl seltnere Ursache des Aufschäumens, nemlich mineralische alkalische Salze. Diese taugen aber im Feuer eben so wenig, als die mit Kalk vermengten Bergarten. Doch lassen sich solche durch einigemahl wiederholtes Auslaugen, mit reinem Wasser, so wie alle übrige Salze, sonderlich von den Thonarten gar leicht scheiden.

Es kann aber auch seyn, daß beyde, sowohl ein kalkartiges Gestein, als auch würklich alkalisches Salz unter solcher Erde ist und dann hilft das Auslaugen zwar etwas, aber nicht völlig.

Man

Man erkennet dieses, wenn auf die ausgelaugte und getrocknete Erde noch einmahl etwas Scheidewasser getröpfelt wird; braust es noch auf, es sey so schwach es wolle, so ist noch Kalkart dabey, und die Erde nicht zu gebrauchen, wenigstens kann man sie nicht vor gut erkennen.

Hat man nun Erde oder Steine getroffen, die nicht kalkartig sind, muß man damit die kleine Feuerprobe auf oben angeführte Art machen. Insbesondere bemerket man, daß der Eisenschuß denen besten im Feuer stehenden Bergarten schädlich ist. Durch das gelbe oder rothe Ansehen ist er nicht allezeit zu bemerken. Auch giebt es ausser dem Kalk andere Berg- und Gangarten, die an sich sehr feuerbeständig sind, und andere, auch die feuerbeständigsten zum Fluß bringen. Siehe oben die angeführten Stellen.

§. 32.

Gar selten schlagen diese Untersuchungen fehl, daß man nicht in der Nähe einer Hütte gute feuerbeständige Steine, oder Erden finden sollte. Im Fall es aber nicht geschiehet, muß man sich gefallen lassen, aus weiter Entfernung mit grossen Kosten Steine anliefern zu lassen.

Doch auch diese Kosten können gar sehr vermindert werden, wenn man die Brand- und Futtermauern nur an der Stelle von solchen Steinen bauet, wo das stärkste Feuer ist: nemlich einen oder anderthalb Fuß unter und zwey oder drey Fuß über der Forme, worinnen man sich nach der Beschaffenheit des Ofens, und nach der Art des Zumachens richten, auch allenfals einige Versuche anstellen muß, wie weit man zu gehen hat. Z. E. in einem höhern Ofen wird das Feuer stärker zusammen gehalten, als in einem niedrigen, und in einem engen und kurzen Ofen mehr, als in einem langen und weiten; wobey denn allerdings die Stärke der Gebläse in Betracht zu ziehen ist. Wenn in diesen cæteris paribus nöthig ist, die Futter- und Brandmauern 4 Fuß hoch von solchen theuern, recht feuerbeständigen Steinen zu machen, so kann man in jenen mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß hoch auskommen, und die übrige Höhe von gemeinen Steinen machen lassen; wenn sie nur nicht pur, oder größtentheils aus Kalkart bestehen. Bey einem ganz niedrigen Ofen kann man mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß Höhe über der Forme auskommen, welches durch das alle Stunden etlichemahl wiederholte Auftragen frischer Sätze von Kohlen und Erze herrühret, als welche jedesmahl an den Futter- und Brandmauern eine solche Abkühlung verursachen, daß man vor das Schmelzen der Steine keine Sorge haben darf.

Wie weit mit feuerbeständigen Steinen unter der Forme zu gehen, solches kommt auf die Art des Zumachens an: Wenn nemlich über das Auge zugemacht wird, ist 1 Fuß unter der Forme hinlänglich: Wenn hergegen über den Tiegel, oder wohl gar über den Sumpf ge-

Digitized by Google

schmolzen wird, hat man sich nach dessen Tiefe zu richten, und unter dessen Sohle 4 bis 6 Zoll tief mit feuervesten Steinen zu gehen.

§. 33.

Es ist dieses eine sehr wichtige Sache und ich will den Schaden vorstellen, der aus Verabsäumung derselben entstehet.

Erstlich: schmelzen die Steine gar bald weg, so vermischen sich solche mit der Schlacke aus den Erzen, machen solche gemeiniglich so zähe, daß sie vieles Metall zurück halten, allemahl aber vermehren sie das Haufwerk der Schlacke, und da keine Schlacke ohne Metall ist, ziehen sie allemahl einen Verlust nach sich, der sonderlich bey Roharbeiten unwiederbringlich verlohren gehet, wenn man solchen nicht mit mehr Kosten wieder erhalten will, als das Metall werth ist.

Zweytens: sind die Steine nicht dauerhaft, so ist man oft genöthiget, alle Tage, oder alle zwey Tage Schicht zu machen, und die Futter- und Brandmauern auszubessern. Dieses erfordert Kosten; ein tägliches neues Anlassen des Ofens, ein tägliches Abwärmen mit grossen Kohlenverlust, und kaum ist der Ofen in einige Hitze gekommen, muß man wieder aufhören, und der Vortheil des in die Hitze gebrachten Ofens kommt der Hütte gar nicht zu statten. Es giebt alle Tage eine Menge Ofenbrüche und unreine Schlacken.

Drittens: bey keiner Arbeit aber ist dieses schädlicher, als bey der Bleyarbeit. In einer Stunde gehet bey dem Ausblasen mehr Bley im Rauche verlohren, als in 12 Stunden der continuirten Arbeit, sonderlich, wenn über einem Ofen, von rechter Höhe gearbeitet wird, wo in der vollen und geschickt getriebenen Arbeit nicht der zwanzigste Theil im Rauche fortgehet, als bey dem Ausblasen.

Ob es nun der Mühe werth sey, auf so wenige dauerhafte Steine zu sehen, oder mit schlechten Steinen in den Tag hinein zu sauen, und ob man sich die Kosten habe dauren zu lassen, mag ein jeder in vorkommenden Fällen beurtheilen.

Es würde unnütz, ja dem Leser beschwerlich und in der That verführerisch seyn, eine Menge Steine zu beschreiben, die zu Ofens sehr gut befunden worden. Ein Anfänger würde nur durch vielen Schaden so klug werden, daß er endlich allen solchen Beschreibungen wenig trauete.

§. 34.

Hier sind einige würklich vorgegangene Fälle. Man gebrauchte auf vielen Hütten eine Art grob körnigten Sandsteines zu Futter- Brand- und Stirnmauern des Ofens, welche Steine wegen der Entfernung sehr kostbar waren. Die kleinkörnigten Bänke in diesem Bruche taugten nichts. In einem sehr nahe gelegenen Bruche fanden sich sowohl grob- als klein körnigte Bänke, von gleichem Ansehen, als jene. Man glaubte

glaubte, es könne nicht fehlen, und brauchte sie unvorsichtiger Weise zu gleicher Zeit, bey mehr als einem Ofen, wodurch ein grosser Schaden angerichtet wurde. Einige Zeit hernach sollte eine Probe nur auf sehr kurze Zeit in einem kleinen Ofen angestellet werden; der Hüttenbediente nahm entweder aus böser Absicht, oder aus Unverstand von den kleinkörnigen Steinen des Bruches, welche eben bey der Hand lagen, und von denen man wahrscheinlicher Weise glaubte, daß sie hierzu gar nichts taugten, das ganze zum Ofen nöthige Quantum. Er bekam darüber einen starken Verweis. Die Probe wurde, als der Ofen sich sehr gut hielt, wider das anfängliche Vorhaben viele Tage, und endlich viele Wochen continuiret, da man denn bemerkte, daß diese kleinkörnigten Steine von unvergleichlicher Güte waren, und in der folgenden Zeit mit grossem Vortheil und Erspahrung vieler Kosten gebraucht wurden.

Wenn demnach die Steine in beyden Bergen von einerley äusserlichen Ansehen waren, der grobkörnige in dem einen Steinbruche gut, der kleinkörnige untauglich; in dem andern der kleinkörnige gut, und der grobkörnige untauglich, so siehet man, wie wenig man sich auf das äusserliche Ansehen verlassen könne. Hätte man sich der Scheidewasser-Probe bedienet, würde dieses die Untauglichkeit des kleinkörnigen Steines, in dem einen Steinbruche sogleich entdeckt haben. Der feine Sand war in dem einen mit hellgrauen Kalkstein gleichsam zusammen gekittet, brauste mit dem Scheidewasser auf, und hinterließ den feinen Sand auf dem Boden des Gefässes. In dem andern Steinbruche war der kleinkörnige Stein mit einem Thon von gleicher Farbe verbunden, und brauste nicht auf. Warum aber der grobkörnige Sandstein in dem einen Bruche so feuerbeständig, in dem andern so leichtfliessend war, konnte durch kein Scheidewasser entdeckt werden, und warum ein Kiesel oder Quarz viel feuerbeständiger, als der andere sey, wird wohl so lange auf unsichern Muthmassungen beruhen, bis eine neue Methode, die Steine zu analysiren, ist erfunden worden; wenn jemahls eine wird erfunden werden.

Ein anderer Fall war nicht minder merkwürdig: In einem Berge, der zwischen zwey Thälern gegen Abend und Morgen eingeschlossen war, brachen auf der Morgenseite blaulige Steine mit zarten weissen Glimmer durchzogen. Er war sehr hart, und kaum mit einem ganz stählernen Bergeisen zu bearbeiten; sprang nicht, wenn er ins Feuer gebracht wurde, wie die Sandsteine thun, und wenn er viele Monate im heftigsten Feuer gestande hatte, wurde er schneeweiß, und im Bruche gleich dem schönsten Porcellain. In welcher Klasse ich diesem Steine einen Platz geben soll, weiß ich selbst nicht.

An dem Einhange der Abendseite des Berges fanden sich Steine, die durch kein äusserliches Kennzeichen von den ersten zu unterscheiden waren, die aber in wenig Tagen in heftigem Feuer mehr, als die ersten in so vielen Monaten wegschmolzen. Ein blaulicher Kalkstein war unkenntbar-

Google

kenntbar damit vermenget, und war die Ursache der Unbeständigkeit dieses Steins im Feuer. Doch auch diesen verrieth das Scheidewasser.

§. 35.

Wegen dieser Eigenschaft des Kalks darf kein Mauerwerk, wenn es auch nur eine dunkelglüende Hitze vertragen muß, mit Kalk gemauert oder überzogen werden; weil er sich nicht nur mürbe brennt, und bey der ersten Abkühlung gar in Staub zerfällt; sondern auch, wenn die Hitze groß ist, die Steine selbst dadurch zum Schmelzen gebracht werden. Man muß sich daher des gemeinen Ofenlehms, oder wo solcher gar nicht, oder nicht in gehöriger Güte zu haben ist, des Thons mit Sand gemischt, bedienen. Doch ist auch solcher, wenn er ein starkes Feuer aushalten muß, mehrerer Sicherheit wegen, im Feuer zu probiren, weil Lehm und Thon, wie schon erinnert worden, nicht selten mit verwitterten Kalk- und Gipserden vermenget sind, in welchem Falle beyde in starkem Feuer die nöthige Dauer nicht haben. Bey schwachem Feuer ist diese Behutsamkeit nicht nöthig.

Was die Beurtheilung und das Aussuchen der übrigen Baumaterialien betrift, so kann man sich bey denen Zimmermeistern und andern Handwerksleuten Raths erhohlen, wie denn hiebey nichts weiter zu beobachten ist, als bey Errichtung gemeiner Gebäude. Im übrigen, wird bey Vorrichtung einer jeden Maschine angeführet werden, worauf bey Aussuchung der Baumaterialien in jedem Falle besonders zu sehen ist.

Drittes Capitel.

Von einigen Geräthschaften und Hüttengezähe.

Innhalt.

§. 36.

Wir müssen nun von einiger Geräthschaft und Hüttengezähe Erwähnung thun, das bey dem Gebrauche vorbeschriebener Ofens nöthig ist. Hüttengezähe werden insbesondere die Instrumente genennet, welche man bey dem Schmelzen gebraucht: Als Meissel, die Schlacken- und Stein- auch Schwarzkupferscheiben abzuwerfen, Stecheisen, Räumeisen, Schöpflöffel, Forken rc.

§. 37.

Im 2. Theile Tab. I. ist schon die Abbildung einer Forme gegeben, dadurch der Wind in die Schmelzofens geführet wird. Weiter hatte man nicht nöthig, sich daselbst einzulassen, weil diese Materie eigentlich zu den grossen Vorrichtungen gehöret: jetzo müssen wir genauer davon handeln.

Die beste und leichteste Figur einer Forme, würde eine dreyeckigte abgekürzte Pyramide von gleichen Seiten seyn, wenn der Rand an der Oefnung der Forme, welchen man den Rüssel nennet, nicht dem Verbrennen unvermeidlich und so sehr ausgesetzt wäre, daß solche in wenig Tagen zu viel erweitert, bald unbrauchbar werden und daher nöthig seyn würde, oft eine neue, während eines etwas lang anhaltenden Schmelzens, einzusetzen. Dieses ist allemahl mit einem Verlust verbunden: Man muß, wenn es unter währender Arbeit geschiehet, das Gebläse abhängen, die Kohlen unnützer Weise verbrennen, und das Schmelzen aus der Art kommen lassen; vom Metall gehet auch was verlohren, und wo oft neue Formen einzusetzen sind, macht solches jährlich keinen geringen Aufwand. Deswegen macht man den vorerwähnten Rüssel, welcher einige Zoll lang, fast gerade zuläuft, und woselbst das Kupfer, oder Eisen viel dicker ist, als an den übrigen Theilen der Forme, damit es dem Feuer länger widerstehen könne. Ferner, wird

die Oefnung des Rüssels um ein merkliches weiter, als hoch gemacht, weil die Bälge übers Creuz blasen müssen; wie alles dieses aus der Abbildung und dazu gehöriger Erklärung deutlich zu sehen ist.

Die hier vorgestellte Form, ist eine hohe Ofen Form von mittelmäßiger Grösse. Die in jedem Fall zu bestimmende Grösse und kleinen Abänderungen der Gestalt, da bald der Rüssel länger, bald kürzer; das Maul, oder die Oefnung am Rüssel weiter, enger, höher, oder niedriger ist, wird durch die Weite des Ofens, Stärke der Bälge und Schmelzart des Erzes oder Metalls bestimmet; und ist hiebey zu vergleichen, was hievon schon im (2. Th. Tab. I. Fig. 4 bis 5.) und deren Erklärung ist gesagt worden.

Die eckigte, halb und ganz runde Figur der Oefnung oder des Maules, ist gleichgültig, so eigensinnig auch einige bald auf dieser, bald auf jener bestehen.

§. 38.

Wir wollen hier nur einige Reguln von Hauptfällen anführen, wornach man sich zu achten hat.

1.) Je schwerflüßiger das Schmelzen gehet, desto enger muß das Maul der Forme, bey übrigens gleichen Umständen seyn.

2.) Je leichtflüßiger die Schmelzart des Erzes, oder Metalles ist, desto weiter kann solches seyn.

Dieses Nro. 1. 2. muß durch Versuche und Näherung bestimmet werden. Schweifet man gegen eine oder die andere Seite zu weit aus, so läuft man Gefahr, in der Operation stecken zu bleiben.

3.) Je weiter der Ofen ist, desto mehr müssen beyde Gebläse übers Creuz gehen; und desto weiter muß die Form im Busen auch im Maule seyn, damit die Deuten der Bälge genugsam übers Creuz können geleget werden; es gehören aber auch grössere Bälge dazu, wenn der Ofen weit ist.

4.) Ist der Ofen enge, so muß das Gegentheil des vorigen beobachtet werden.

Man siehet hier leicht, daß das, was Nro. 1. 2. gesagt ist, auch von der Weite und Länge des Ofens selbst gelte.

5.) Je leichtflüßiger die Schmelzart ist, je höher kann die Form über dem Tiegel, Spur, oder wie man es nennen mag, liegen.

6.) Je schwerflüßiger das Schmelzen gehet, desto niedriger muß man die Forme legen; jedoch niemals so niedrig, daß der Wind, so wie er aus der Forme kommt, unmittelbar das Metall, oder die im Tiegel gesammlete Schlacke fassen könne, weil dieses eine Zerstörung eines Theils des reducirten Metalles; eine Erstarrung der Schlacken, deren Unreinigkeit und also einen Verlust des Metalles nach sich ziehet.

Anmer-

Anmerkung.

Wenn einige sagen wollen, das niedrig liegende Gebläse verursache eine Abkühlung, und Erstarrung des Metalles und der Schlacke, so ist dieses nur in dem Fall wahr, wenn die Kohlen in Proportion des Ofens zu groß und mit gar keinen mittlern und kleinen vermenget sind: Kohlen von mittelmäßiger Grösse, mit kleinen vermenget, oder auch lauter kleine Kohlen, erregen bey niedrig liegender Forme, und stark in den Heerdt stehendem Gebläse, den höchsten Grad der Hitze; man siehet dieses augenscheinlich bey dem Kupfergahrmachen, auf dem kleinen Gahr- oder Rosettirheerdt, wo die Forme die Fläche des Metalles beynahe berühret, und der Wind mit einem starken Fall auf das Metall geführet wird.

Man stelle sich die Sache nur nach ihrer wahren Beschaffenheit vor. So wie der Wind aus der Forme gehet, ist er kalt; desto heftiger aber bläst er das Feuer in denen davor liegenden Kohlen an und erhitzet sich in der Weite von weniger als einem Fuß bis zum höchsten Grade; folglich bringt er das Metall zum hitzigsten und lautersten Flusse, zugleich treibet er solches in einem schnellen Kreyse im Heerdt umher. Es hat also der Theil des Metalles, welcher unmittelbar vor der Forme stehet, nicht einen Augenblick Zeit, sich abzukühlen, noch weniger zu erstarren, sondern er wird von dem Winde gegen die Mitte des Heerdtes in die gröste Hitze gejaget und dessen Stelle mit einem andern hitzigfliessenden Theile des Metalles von Augenblick zu Augenblick ersetzet. Dieses gehet mit Kohlen von mittler Grösse, darunter etwas kleine gemenget sind, am besten von statten, indem der durch die kleineren Zwischenräume fahrende Wind, sich viel eher erhitzet, als wenn lauter grosse Kohlen vor der Forme liegen.

Mit der Schlacke hat es schon eine andere Bewandniß; sie fliesset, vor andern die glasigte, wenn sie auch von der schmeidigsten Art ist, mit einiger Zähigkeit, läßt sich nicht so geschwind vom Winde umher treiben, und da sie also länger vor dem abkühlenden Gebläse stehet, vermehret sich gar bald ihre Zähigkeit, erstarret endlich, und davon entstehet die Nase, womit zu vergleichen, was schon vorher davon vorgekommen ist.

Es bleibt also richtig, daß ein tief liegendes Gebläse mehr Hitze auf dem Metalle in der Spur, auch auf der abschüßigen Sohle bey dem Schmelzen über das Auge mache, als ein hochliegendes.

Bey hochliegender Form entziehet sich das geschmolzene Metall und Schlacke so fort dem Gebläse, und senkt sich in den Tiegel, oder auf die Sohle; vor der Forme bleibt es bey einem viel schwereren Satze helle; wenn aber die Art nicht sehr flüßig ist, wird es zu keinem recht lauteren Flusse kommen.

Bey denen hohen Ofens auf den Eisenhütten, wo hohe Gestelle im Gebrauch sind und wo die Form über dem Bodensteine, welcher die Sohle des Tiegels vorstellet, 14, 16 bis 18 Zoll hoch lieget, läßt sich dieses täglich wahrnehmen. So bald das Eisen abgestochen ist, wenn es auch bey offener Form und vollem Winde geschiehet, wie ich selbst bey einigen Gelegenheiten sehr oft habe thun lassen, geschiehet allemahl eine grosse Abkühlung; die Schlacke wird steif und unrein; das Metall fließt matt: so wie es sich aber im Ofen wieder anfängt zu sammlen und so hoch zu steigen, daß die Schlacke kaum 2 bis 3 Zoll unter der Forme stehet, so fängt es wieder an hitzig zu werden, die Schlacke wird immer reiner und flüßiger, und das darunter stehende Metall kommt in hitzigern und zärteren Fluß.

§. 39.

Dunkeles, das ist, mit einer Nase gehendes Schmelzen, erfordert eine fallende, das ist, niederwärts blasende Forme; helles Schmelzen erfordert steigenden Wind. Schwebende, oder horizontal liegende Forme ist gleichgültig und ist in den meisten Fällen am vortheilhaftesten; ausser, wenn eine Zerstörung des ganzen, oder eines Theils des Metalles nöthig ist, wie bey dem Gahrmachen der Kupfer und Abtreiben des Bleyes vom Silber, da solche stark auf das Metall stechen muß.

§. 40.

Damit aber der Forme ein gewisses Fallen, oder Steigen, oder eine schwebende, das ist, eine horizontale Lage, könne gegeben werden, wird eine Setzwaage mit einem Gradbogen erfordert, deren Abbildung und Grösse aus Tab. VIII. Fig. 2. zu sehen ist.

Erklärung der VII. Tab.

Fig. 9. Der Grundriß einer Schmelzforme.
a. Das Blatt.
b. b. Der Rüssel.
c. Die Weite des Mauls.
d. d. d. d. Der Busen.
e. e. Die Deuten, wie solche auf dem Blatte liegen. Vergleiche hier (2. Th. Tab. I. Fig. 4 und 5.) und die dazu gehörige Erklärung.

Erklärung der VIII. Tab.

Fig. I. Ein Durchschnitt der Forme nach der Länge.
a. Das Blatt.
b. b. Der Rüssel.
c. Die Höhe der Forme.
d. d. Der Busen.

e. Eine

e. Eine Balgdeute, wie solche in der Forme auf dem Blatte liegt.
f. Der Winkel, welchen die Deute mit dem Blatte der Forme macht, und ohngefehr 5 Grad beträgt.

Nota. Das Blatt der Forme muß so viel möglich eben seyn, und da sich dieses so vollkommen nicht treffen läßt, sind wenigstens die Puckeln auf selbigem zu vermeiden; eine kleine und nicht sehr merkliche Vertiefung schadet so viel nicht.

§. 41.

Bey dem Lager der Deuten oder Diesen ist folgendes zu bemerken:

1.) Es muß der Wind an die, der Deute gegenüberstehende Seite des Mauls anstreichen, damit auf jener Seite die Flamme, da solche sehr im Ofen gepreßt wird, keinen Raum habe, rückwärts zu gehen, wodurch der Balg, welcher unter der Zeit, da er aufgezogen wird, die zurück gehende Flamme an sich ziehen, und also in Brand gerathen würde; und geschiehet dieses nicht allein, wenn die Bälge nicht recht gelegt sind, sondern auch, wenn das Maul und der Rüssel zu weit, oder zu hoch geworden. Diejenige Hitze, welche auf der Seite desselbigen Balgs zurück gehet, der eben bläset, kann den gegenüberstehenden, der eben im Aufzuge ist, nicht schaden, weil sie quer durch den Strom des Windes nicht durchgehen kann, sondern mit selbigem fort- und wieder in den Ofen gerissen wird.

2.) Wenn die Forme etwas zu weit wird, ziehet man die Bälge so viel zurück, bis der sich immer mehr ausbreitende Strom des Windes, welcher aus den Deuten gehet, das Maul der Forme wieder genugsam füllet; wird das Maul aber zu weit, so muß die Forme heraus, und eine neue eingesetzt werden, weil der sich gar zu weit ausbreitende Wind, bevor er ins Feuer kommt, zu matt wird, und alsdann die Kohlen weniger Erz tragen, endlich auch das Ausschmelzen nicht vollkommen genug geschiehet.

3.) Die Deuten, welche conische Röhren von starken eisernen, wenigstens ¼ Zoll dicken Bleche sind, durch die der Wind in die Forme und durch diese in den Ofen geführet wird, müssen nicht flach auf dem Blatte der Forme, sondern ein wenig gestürzt liegen, und ist solches (Tab. VIII. Fig. 1. Lit. f.) zu sehen.

Es liegen die Deuten auf diese Weise viel vester, und werden zu mehrerer Versicherung ihrer Lage mit ein paar Trempeln, welche oben an das Formgewölbe und unten auf die Balgköpfe gesetzet, und mit etlichen mäßigen Schlägen angetrieben sind, in ihrem Lager unverrückt gehalten.

§. 42.

Bey Beurtheilung des Steigens oder Fallens, welches der Wind durch Legung der Form erhalten soll, ist der Winkel in Betracht

zu ziehen, unter welchem die Deuten auf das Formblatt treten. Da nemlich alle Körper unter eben dem Winkel zurück prellen, unter welchem sie auf den gegenstehenden anfallen, so geschiehet solches auch mit dem Winde.

Wir wollen setzen; die Balgdeute, und also auch der Wind, steche unter einem Winkel von 5 Graden, auf das Formblatt, so wird er unter eben dem Winkel wieder zurück gestossen; liegt nun die Forme waagerecht, so erhalte ich in diesem Falle keinen horizontalen Strich des Windes, sondern würklich einen steigenden von 5 Grad. Fällt die Forme 5 Grad, und die Deuten stechen unter einem Winkel von 5 Grad auf das Blatt, so habe ich bey 5 Grad fallender Form einen horizontalen Wind.

Fällt die Form 10 Grad, so hat bey der vorigen Lage der Balgdeuten auf das Blatt der Wind nicht 10, sondern nur 5 Grad Fall; daß also bey Bestimmung des Steigens oder Fallens des Windes, allemahl bey dem **Fallen**, der Winkel, unter dem die Deute auf das Blatt tritt, muß abgezogen, bey dem Steigen zugesetzt werden. Z. E. Es steigt das Formblatt 10 Grad, und die Deute tritt unter einem Winkel von 5 Grad auf das Blatt, so ist das wahre Steigen des Windes 15 Grad.

Wenn man demnach nöthig findet, nach einer schon eingemauerten Form, und bey dem schon in Arbeit stehenden Ofen, dem Winde einige Grad mehr oder weniger, Steigen oder Fallen zu geben, so darf man nur die Bälge mehr, oder weniger gegen das Formblatt gestürzt legen, doch muß dieses nicht gar zu viel betragen, sonst bekommt man einen flatterigen Wind, der die nöthige Würkung nicht thut.

In den **meisten** Fällen, wenige ausgenommen, ist 5 Grad Fall des Formblatts und ein Auftreten der Deuten von 5 Grad, und also schwebender Wind am zuträglichsten. Bey dieser Lage vertheilet sich die Hitze gleich über die Form gegen den Satz und unter die Form gegen den Tiegel oder abschüßige Sohle. Keines bekommt zu viel oder zu wenig.

§. 43.

Die Abbildung und Grösse der Setzwaage ist aus folgender Figur zu sehen. Es werden solche auf mancherley Weise gemacht; wir wollen aber nur die simpelste und beste hier vorstellig machen.

Tab. VIII. Fig. 2.

Eine Setzwaage zu Richtung der Forme.

a. a. Ist der Gradbogen.
b. Das Loth.

c. c. Die

c. c. Die beyden Schenkel.

d. Der Punkt, wo die Schnur des Loths bevestiget, und aus welchem Mittelpunkt der Gradbogen beschrieben ist.

Es werden diese Setzwaagen aus Holz oder Meßing gemacht.

Wird Holz gewählet, so nimmt man die Waage reichlich ¾ Zoll dick; das beste dazu ist Elzebeeren oder Ahorn: Es muß vollkommen trocken seyn, und ist gut, wenn es vor der völligen Ausarbeitung mit Oel wohl eingetränkt wird, da es sich denn nicht mehr verwirft.

§. 44.

Wenn nun eine Form soll eingesetzt werden, untersuchet man, wie viel Raum etwan zwischen der Form und denen Formsteinen ist, zwischen welche die Form geleget wird, und welcher Zwischenraum über 1½ bis 2 Zoll nicht betragen darf, widrigenfalls die Forme keine sichere Lage bekommt. Alsdann wird solche auswendig rund umher 2 bis 3 Zoll dick mit Ofenlehm überzogen; in diesem Lehm werden, nachdem es der Zwischenraum gestatten will, hin und wieder Stücken von flachen Steinen in den Lehm eingedrückt und so dann die Form vermittelst eines fast Arms dicken, unten einigermassen nach der inwendigen Gestalt und Größe des Rüssels zu rechte geschnittenen Holzes, durch mäßige Hammerschläge von hinten in die Oefnung zwischen den Formsteinen getrieben, und dadurch der Form, so viel augenmäßlich geschehen kann, diejenige ohngefehre Lage gegeben, welche man gut findet, und das Holz sodann wieder heraus genommen. Hierauf legt man ein kleines Richtscheid, wozu man gemeiniglich einen Zollstock nimmt, auf das Blatt der Forme und zwar in die Mitte nach der Länge derselben; setzet die Waage so darauf, daß man den Gradbogen im Gesichte habe; neigt die Waage etwas gegen sich, damit das Loth nicht an den Gradbogen streife, sondern frey ausspielen könne: So bald das Loth stille hängt, läßt man die Waage wieder so weit sanft zurück gehen, daß sich das Loth an den Gradbogen lege, und den Grad des Steigens oder Fallens der Forme deutlich zeige, welches sich dadurch genau einrichten läßt, daß man einige kegelförmige Steine, wenn die Forme mehr Fall haben soll, unter das Blatt; soll sie weniger Fall, oder mehr Steigen haben, über den Busen, mit einem Hammer gemachsam eintreibt: Auf solche Weise richtet man auch die Forme links und rechts, nachdem es nöthig ist, und dieses bemerket man, vermittelst einer Schnur. Zu dem Ende spannet man an der Vorwand, in der Höhe des Formlagers einen Stock zwischen die Futtermauern, schneidet im Mittel desselben eine Kerbe ein und bindet die Schnur daran; läßt das andere Ende derselben durch die Form bis auf die Schramme des Balggerüstes gehen. (Es ist die Schramme ein etwan 3 Zoll dickes Querbrett, darauf die Bälge bevestiget werden.) Dieses Ende der Schnur wird so lange links oder

rechts

rechts fortgerückt, bis solche mitten durch den Ofen gehet, welches mit einem Zollstock in dem Winkel an der Brandmauer gar leicht zu bemerken ist. Die Schnur muß genau auf eine auf der Mitte des Formblattes nach der Länge gezogene Mittellinie treffen; und die Form deswegen so viel links oder rechts gekeilet werden, bis Schnur und Linie aufeinander passen. Wird dieses nicht beobachtet; so geschiehet das Schmelzen in dem Ofen ungleich; auf einer Seite weit stärker, als auf der andern, und das Schmelzen gehet ohne Kohlen- und Metallverlust nicht ab.

Es ist auch nicht undienlich, weil die Forme accurat muß gesetzt werden, daß man ein kleines Richtscheid quer auf das Blatt der Forme lege, und sehe, ob solche auch nach der Quere waagerecht sey, damit nicht die eine Balgdeute höher zu liegen komme, als die andern: Wiewohl dieses nur bey denen Ofens, wo mit heller Form geschmolzen wird, genau zu beobachten; wo aber mit einer Nase gearbeitet wird, ist ein kleiner Fehler nicht in Betracht zu ziehen, sondern das blosse Augenmaaß hinlänglich.

§. 45.

Die Formen werden gemeiniglich aus Kupfer; auf einigen Hütten aus geschmiedetem; auf andern aus gegossenem Eisen gemacht.

Die kupfernen sind ohnstreitig bey allen Schmelzen denen eisernen vorzuziehen, was auch einige dagegen sagen, und was man für Erfahrungen und Versuche dagegen anführen mag.

Es lassen sich solche accurater bearbeiten und einrichten. Sind sie forne abgenutzt und abgebrannt, ersetzet der Werth des alten Kupfers den grösten Theil der Kosten, neue anzuschaffen.

Die eisernen geschmiedeten Formen sind wegen der schweren Ausarbeitung oder Façon, wenn sie erträglich accurat sollen gemacht seyn, gar kostbar, und wenn sie ausgebrannt sind, ersetzet das alte Eisen nicht den zwanzigsten Theil der Kosten; und wo eine hitzige schwefelreiche Arbeit getrieben wird, dürfen sie kaum $1\frac{1}{2}$ Zoll vor der Brandmauer hervor stehen, und die Nase weggehen, so werden sie gleich vom Schwefeldampfe angegriffen, und schmelzen forne am Rüssel ab. Doch geschiehet solches nicht leicht den ersten oder zweyten Tag, sondern erst in den folgenden Tagen, wenn die Brandmauer recht durchgeglüet worden.

Die kupfernen Formen können weit mehr vertragen, und kann man solche eher 3 bis 4 Zoll, als die eisernen 1 oder 2 Zoll vor die Brandmauer heraus legen, weil sie durch den Schwefeldampf so leicht nicht schmelzen.

Die gegossenen eisernen Formen sind gar schwer, doch pflegt deren Figur sehr genau getroffen zu seyn. Werden sie aber an dem Rüssel ein wenig glüend, brechen sie durch einen schwachen Stoß mit dem Räumeisen oder Formstecher aus; schmelzen auch bey hitziger Arbeit noch leichter weg, wann sie nicht recht stark von Eisen gegossen sind,

sind, als die geschmiedeten. Auf den Mannsfeldischen und Eislebischen Hütten sind solche bisher im Gebrauch gewesen, und stellen einen vollkommenen geraden abgekürzten Kegel vor.

Tab. IX.

Fig. 1. Eine gegossene eiserne Forme im Prospekt.
a. Das Maul der Forme.
b. Der Busen.
c. c. c. c. Die punktirten Linien gegen die Dicke des Eisens an.

Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. } sind verschiedene Mäuler der Formen, als rund, halbrund und vierkantig.

§. 46.

Bey einigen Eisenhütten werden gar keine Formen gebraucht; sondern man macht ein Loch in einen grossen Stein, welches Loch die Figur einer Forme hat, und legt die Balgdeuten hinein. Man nennet dieses durch den Stein blasen; der Stein selbst heißt der Formstein. Hiezu werden Steine erfordert, die im Feuer nicht springen, noch auch sich abblättern, und diese sind gar selten zu haben. Ferner muß auch das Schmelzen so flüßig und gleichförmig gehen, daß sich vor der Forme nichts, oder höchst selten, was anlegt, was mit Gewalt muß weggestossen, oder gar weggeschlagen werden; als wodurch der Stein leicht ausspringet. Eine geringe Beschädigung wird mit angestrichenem guten Lehm oder Thon ausgebessert, der von Natur so beschaffen seyn, oder durch Versetzung mit gebrannten Thon, Sand und dergleichen zubereitet seyn muß, daß er in schneller Hitze sich nicht abblättert.

Auf gleiche Weise ersetzen sie die langsam zunehmende Weitung der ganzen Oefnung, wodurch das Gebläse in den Ofen geführet wird. In Steyermark ist ein sehr feuerbeständiger Thon, der eine unreine Porcelain-Erde zu seyn scheint; mit diesem füttern sie die Schächte ihrer sogenannten Floßofens (welche eine Art von Blauofens sind) an statt der Steine aus, und machen in solchem Thon die Oefnung vor das Gebläse.

Dieser Thon, welchen sie Lehm nennen, ist ausserordentlich dauerhaft im Feuer, und brennet sich sehr hart. Die Schmelzart, welche sie strenge zu seyn vermeynen, ist so flüßig, als man schwerlich auf andern Hütten finden wird. Selten hat der Schmelzer vor der Forme zu thun, und der Zugang dahin ist sehr unbequem, weil er selten gebraucht wird. Hier thut die Natur fast alles, die Kunst fast nichts.

Wo mit vernaster Form muß geschmolzen, und die Nase vermittelst des Räumeisens oder Formstechers oft muß gerichtet, oder gar weggeschlagen werden, da läßt sich ohne eiserne oder kupferne Formen

nicht schmelzen; weil die steinerne oder thönerne Formlöcher ohne Unterlaß würden schadhaft werden. Es gehören auch sehr geübte Schmelzer dazu, welche die Richtung wohl zu treffen wissen, sonst artet sich das Schmelzen oft von Stunde zu Stunde anders, so wie es mit der Richtung getroffen oder gefehlet wird.

§. 47.

Man hat sich zeither zweyerley Arten des Gebläses bey den Hütten bedienet. Die gemeinste bestehet in Bälgen: die andere, ist vor nicht gar langer Zeit erfunden und heißt eine Wassertrommel.

Der Gebrauch der Bälge ist von den uraltesten Zeiten her bekannt; jedoch nur die ledernen; denn die hölzernen sind auch wenig über anderthalb hundert Jahre alt.

§. 48.

Die ledernen Bälge haben vor den hölzernen darinnen einen Vorzug, daß das umgehende Zeug bey weitem nicht so viel zu arbeiten hat und also etwan der dritte Theil des Wassers dadurch ersparet wird. Sie haben also vor den hölzernen auf denen Hütten einen Vorzug, wo oft Wassermangel vorfällt, und wo, der Menge des Erzes wegen, das Schmelzen nicht lange aufzuschieben ist.

Hergegen sind die ledernen Bälge weit kostbarer anzuschaffen, noch kostbarer aber zu unterhalten. Ist das Leder schwach, so läßt es den Wind durchgehen, oder man muß es beständig mit Fischthran, oder mit andern fettigen Materien einschmieren. Ist das umgehende Zeug überschlächtig und man ist genöthiget, das Wasser eine Zeitlang abzuschützen, alsdenn sammlet sich oft in den Schauffeln etwas Wasser, das Rad bekommt einen plötzlichen Schwung, und so können die Bälge mit einemmahle Risse bekommen.

Bey dem Anschützen ist Vorsicht nöthig, daß das Wasser mit Behutsamkeit aufgeschlagen werde, und wenn das Schoßgerinne nicht weit genug über die obersten Schauffeln vorstehet, dergestalt, daß sich nur wenig darinnen zum ersten Umgange sammlen kann, so stehet man in Gefahr, daß die Bälge ebenfalls Schaden leiden: Ein gleiches ist im Winter zu besorgen, da bey dem Abeisen der Räder nicht zu vermeiden ist, daß das Rad eine schwere Seite bekomme.

Starkes Leder ist in den Falten und Ecken dem Brechen unterworfen, wenn es nicht beständig durch öfteres Einschmieren geschmeidig erhalten wird, und kommen solche Bälge auch sehr hoch am Gelde zu stehen.

Die Beschaffenheit der ledernen Bälge, ist so bekannt, daß sie keiner Abbildung nöthig haben, und kann man bey allen Schmieden dergleichen zu sehen bekommen. Der Unterschied bestehet nur darinnen, daß die Schmiedebälge doppelte Bälge sind, das ist, sie bestehen aus

zwey

Digitized by Google

zwey Kasten; die auf den Hütten gebräuchlichen sind aber nur einfach. Wer gar keine Kenntniß davon hat, kann bey einem Schmiede die Sache selbst in Augenschein nehmen.

§. 49.

Hölzerne Bälge, (s. Tab. X. Fig. 1. 2. 3.) wenn sie von kleinjährigen Tannenholze ohne Aeste gemacht sind, dauren 30, 40 und mehr Jahre, ob sie schon jährlich 46 bis 48 Wochen ohne Unterlaß im Gange gehalten werden. Man kann, wo es nöthig ist, den Wind weit stärker damit forçiren, als mit den ledernen; sie dürfen nur alle 3 bis 4 Monate, einmahl mit Unschlitt oder Talg, und zwar nur die auswendigen Seiten des inneren Kastens und etwa die eiserne Walze eingeschmieret werden. Nirgend werden sie nach vielen Jahren schadhaft, als an den Leisten.

Erklärung der X. Kupfertabelle.

Fig. 1. **Der Grundriß von einem hölzernen Blasbalge.**

a. Der Windfang, welcher mit punktirten Linien angedeutet ist.
b. Die Klappe auf dem Windfang.
c. Leisten, so hier und da eingesäget sind.
d. Federn von Eisendraht, welche die Leisten an den Deckel drücken müssen.
e. Winkels von Holz, welche in den Ecken an die Leisten geleget werden.
f. Kröpfe von Holz, welche die Leisten nieder halten.
g. Ein Nagel von Eisen mit zwey Krampen, woran der Deckel vest gemacht ist.
h. Eine Deute von Eisenblech.

Fig. 2. **Ein Durchschnitt vom Blasebalge.**

a. Der Windfang.
b. Die Klappe auf den Windfang.
c. Die innwendige Seite von dem Blasebalge.
d. Innwendige Seite von dem Deckel.
e. Eine Leiste.
f. Federn von Eisendrath.
g. Kröpfe.
h. Die Deute.
i. Ein Nagel von Eisen, woran der Deckel vest gemacht.
k. Eine Walze, welche vor die unterste Leiste schliesset.
l. Ein Schloß von Holz, daß der Balg nicht auseinander gehen könne.
m. Der hölzerne Riegel, womit der Deckel des Balges auf- und niedergezogen wird.

Fig. 3. **Das Profil vom hölzernen Blasebalge.**

a. Das untere Theil vom Balge.

b. Die Deute.
c. Der Deckel.
d. Ein Backeneisen, woran der eiserne Nagel vest gemacht.
e. Ein hölzerner Riegel, woean der Balg auf- und niedergezogen wird.
f. Ein Schloß von Holz.

Fig. 4. Stellet einen Leisten vor, der mit einer Laubsäge eingeschnitten ist (Fig. 1. lit. c. und Fig. 2. lit. e.).

a. a. a. a. Sind die Einschnitte, welche dazu dienen, daß die Leiste eine Biegsamkeit eehalte, und durch die Federn (Fig. 1. lit. d. auch Fig. 2. lit. f.) an den auswendigen Kasten genau angedeückt werden könne.

Es ist nemlich bekannt, daß ein so langer und dünner hölzerner Stab, wenn ee auch nach einer vollkommen geraden Linie abgehobelt ist, gae bald eine kleine Krümme bekomme, und da er dazu dienen soll, den Zwischen- odee Spieleaum zwischen den auswendigen und inwendigen Kasten zu verschliessen, daß der Wind nicht durchgehe, und also dee Balg die Stäeke des Blasens daduech gröstentheils verliehre, so würde durch eine entstandene Keümme, diese Absicht nicht völlig ereeichet werden. Duech diese Einschnitte abee, wobey nur ein schwachee Spahn stehen bleibet, erhält dee Leisten eine solche Biegsamkeit, daß er sich durch die Fedeen (Fig. 1. d. d. und Fig. 2. f. f.) welche 15 bis 18 Zoll so wie auch die Einschnitte von einander stehen, genau seitwäets an den auswendigen, und niedeewärts an den obereu Rand des inwendigen Kastens, auf welchem diese Leisten liegen, audrücken läßt.

Wenn zu einem vortheilhaften Schmelzen die Güte der Bälge gar vieles beyteägt, und solche nicht allein darinnen besteht, daß der Wind die benöthigte Stäeke habe, sondeen noch weit mehr darinnen, daß beyde genau einerley Stärke haben, deegleichen aber nicht gae oft voefallen, so hat man Ursach, ein Paae gute Bälge so lange zu eehalten, als immee möglich ist. Dieses geschiehet hauptsächlich duech Conservirung dieser Leisten. Hat sich einmahl der dünne Spahn, welcher vor den Einschnitten stehen bleibt, weggeaebeitet, so ist der gröste Künstlee nicht im Stande, einen andern, genau an die inneee Seite des äussersten Kastens passenden Leisten zu machen, weil sich das Holz nicht nach einee vollkommenen ebenen Linie abarbeitet, sondern es entstehen, wegen dee sehe verschiedenen Härte, die sich an jedem Stücke Holz finden, unzählige zarte Furchen, die so wohl am Kasten als Leisten genau in einander passen, das Durchschleichen des Windes abhalten, und durch keine Kunst können nachgeahmet werden.

Bemerkt man demnach, daß diese Spähne sich bald durchgeeieben haben, so leimet man eine Streife von Juchten Leder nach der Länge über,

über, und eine Streife unter dem Leisten, bevestiget auch solche alle 2 Zoll mit kleinen, dünne und flache Köpfe habenden Pinnen; und weil durch diese Juchten Streifen die Leisten wieder steif würden gemacht werden, so sind sie eben auf denen Stellen, wo die Einschnitte sind, einzuschneiden, und so viel stehen zu lassen, als der Spahn an einem neuen Leisten beträgt, nemlich ohngefehr den 12ten Theil eines Zolls. Durch dieses Mittel können die Bälge noch viele Jahre erhalten werden.

Fig. 5. **Ist eine Klappe auf dem Windfang.** Man nennt es auch den Münnich.

a. Ist die eigentliche Klappe.

b. Ist eine Fortsetzung des Holzes, welches der Klappe beynahe das Gegengewicht hält.

c. c. Sind zwey runde eiserne Nägel, durch welche die Klappe unverrückt auf dem Boden des Balges erhalten wird.

Die Löcher müssen etwas länglich und breiter seyn, als die Nägel dick sind, um genugsamen Spielraum zu haben.

Meistens bevestiget man die Klappen an ein Charnier oder Gewirbe, an welchem sie auf- und wieder zugehen.

Besser ist es, diese Klappen nach beystehender Figur zu machen; dadurch ein Gegengewicht vor die Klappe erhalten wird, und dienet dazu, daß der eindringende Wind solche leichter heben könne. Auf diese Weise verhütet man, daß bey dem Aufziehen der Bälge, nicht so viel heisser Wind, oder zurückschlagende Funken, oder gar Flamme, durch die Deuten angezogen wird, welche oft die Bälge in Brand setzen, oder doch durch die grosse Hitze beschädigen.

§. 50.

Es ist eine gar schlechte Denkungsart, sich allen Verbesserungen zu widersetzen; aber nicht viel besser nach Neuerungen zu trachten, ohne genau zu prüfen, ob eine Verbesserung davon zu hoffen sey oder nicht.

Dieses lezte trift bey Einführung der erfundenen Wassertrommeln auf den Hütten ein. Die Erfindung ist ganz vortreflich und ist in vielen Fällen mit grossem Nutzen zu gebrauchen, nur nicht bey denen Hütten, wo die Blasebälge mit dem gewöhnlichen umgehenden, besonders oberschlächtigen Zeuge allemahl einen gar grossen Vorzug behalten.

Diese einfache und sehr sinnreich erfundene Maschine ist vielfältig verändert; ich kann jedoch nicht sagen, verbessert worden. Wir wollen hier die leichteste abbilden.

Erklärung der XI. Kupfertabelle.

Fig. 1. **Ist eine Wassertrommel.**

a. Ist das Gerinne, welches das Wasser herbey führet.

b. Ist die Einfallsröhre oder Lutte.

c.c.c.c.c. Sind Löcher in der Einfallsröhre, welche die Luft an sich ziehen, die in grossen Blasen mit dem Wasser in die Trommel geführet wird.

d. Ist ein luftdichtes Behältniß, als ein grosses rundes Faß, oder viereckigter Kasten; doch ist ein rundes Behältniß vorzuziehen, weil es sich dichter machen läßt.

e. Die punktirten Linien bedeuten einen unten am Boden bevestigten Klotz oder Bank, auf welchen das Wasser mit der fortgerissenen Luft stürzt, und ersteres von dem lezteren sich scheidet.

f. Eine Oefnung unten an der Seite der Trommel, die mit einem Striegel versehen ist, daß man den nöthigen Ablauf des Wassers dadurch stimmen kann.

g. Eine Röhre, durch welche die Luft zu dem bestimmten Gebrauch abgeführet wird.

h.h. Die Wasserlinie.

Fig. 2. Ein kleines luftdichtes Faß, den zarten Staubregen, welchen die Luft mit sich fortreisset, aufzufangen.

g. Ist die Fortsetzung der Luftröhre (g) in der vorigen Figur.

h. Das Faß, darinnen sich der Staubregen sammlet, in Tropfen zusammen läuft, und durch den (Hahn i.), so oft es nöthig ist, abgelassen wird.

k. Eine Luftröhre, wodurch die gereinigte Luft an den Ort ihrer Bestimmung gehet.

NB. Die Röhre (g.) gehet bis über die Mitte in das Fäßgen, damit der wässerige Duft sich an die gegenüberstehende Seite des Fäßgen lege, und auf dem Boden desselben zusammen laufe. Dieses zu befördern, dienet auch zwischen der ersten und zweyten Luftröhre einen mittlern Boden ins Fäßgen zu legen, der mit vielen kleinen Löchern durchbohret ist. Wenn aber der Wind nicht in das Feuer gehen, sondern nur dienen soll, böse Wetter aus einer Grube zu vertreiben, oder frische Luft in die Zimmer zu bringen, da ist diese Anstalt nicht nöthig.

§. 51.

Wenn das Wasser in das vorne zugesetzte Gerinne a. gelassen wird, stürzt es in der 20 Fuß hohen Einfallsröhre hinab, und da dessen Fall von Fuß zu Fuß zunimmt, kann das Wasser aus dem Gerinne durch seine eigene Schwere nicht genugsam folgen; die unter der Einfallsröhre befindliche Luft wird mit grosser Gewalt von dem herabstürzenden Wasser weggestossen; mit eben der Gewalt treibt der Druck der äussern Atmosphäre das Wasser im Gerinne in die Einfallsröhre; sie dringet aber auch in die Löcher, welche im obersten Theile der Einfallsröhre gemacht sind; wird von dem reissenden Strome in grossen Blasen

mit

mit fort und in die Trommel gerissen, und indem beyde auf die unter der Röhre stehende Bank fallen, wird das Wasser und die Luft seitwärts zerstreuet; das erste fället, vermöge seiner 800 mahl grösseren Schwere zu Boden, und fliesset durch den aufgezogenen Striegel ab. Die Luft bleibt oben, und da sie keinen andern Ausgang findet, fähret sie durch die Röhre g. mit desto grösserer Gewalt heraus, je höher und weiter die Einfallsröhre ist.

Hiebey ist zu bemerken, daß die Wasserlinie eine Höhe von 10 bis 12 Zoll über dem Striegel behalten, und solcher nicht zu weit aufgezogen werden müsse, welches durch Versuche zu bestimmen.

Ferner: daß die Luftröhre etwas ansteige, auch nahe bey der Trommel weit sey, und nach und nach enger zusammen laufe. Da nemlich etwas Wasser, gleich einem Staubregen durch die Luftröhre gerissen wird, muß die Bewegung der Luft im Anfange der Röhre nicht gar zu schnell seyn, damit die Wassertropfen Zeit haben, sich zu setzen, und in die Trommel wieder zurück zu laufen, widrigenfalls kühlen sie das Feuer zu sehr ab.

Am Ende dieser ziemlich weiten und langen Röhre kann endlich eine Deute angebracht und ein solcher Wind in die Forme geführet werden, als durch die stärksten Bälge immer möglich ist.

§. 52.

So scheinbar der Nutzen von dieser Erfindung bey den Hüttenwerken in die Augen fällt, so selten ist sie anzubringen: denn wenn man in Erwegung ziehet, daß eine solche Lutte nur von mittelmäßiger Würkung zehen und mehr mahl so viel Wasser erfordert, als ein oberschlächtiges Blasrad; daß solche ein vier bis sechs mahl höheres Gefälle nöthig habe; daß es bey den meisten Hütten in der Welt, im Winter und bey trockner Zeit im Sommer an Wasser fehle; daß, wo viel Wasser ist, selten ein hohes Gefälle zu erhalten stehe, und daß dennoch nicht mehr Nutzen davon zu erwarten, als von einem gut eingerichteten Gebläse mit Bälgen, so wird wohl niemand zweifeln, daß nur in einigen höchst seltenen Fällen die Anlegung dieser Maschine anzurathen sey: nemlich da, wo es an einem geschickten Balgmacher fehlet, der tüchtige Bälge zu machen verstehet, welche Leute, besonders die gute und dauerhafte hölzerne Bälge zu machen verstehen, sich nicht aller Orten finden; wo eine Menge Einfallwasser, auch wo ein sehr hohes Gefälle vorhanden ist; wo die Hütte in einem warmen Himmelsstriche nicht gar zu hoch im Gebirge liegt und wo nicht einen grossen Theil des Jahres eine starke Winterkälte regieret; oder wo die Wasser so warm sind, daß sie im Winter nicht gefrieren. Alle diese Umstände zusammen genommen, müssen bestimmen, ob und wo diese Maschine anzubringen ist. Dieses aber ist gewiß, daß bey dem Bergbau, wo auf sehr weit fortgetriebenen Stollenstrecken, oder bey hochgetriebenen Förstern, ein Wettermangel ist,

ist, keine Maschine von so grossem Nutzen, als diese seyn kann; wozu aber ein Lichtschacht erfordert wird, in welchem Wasser genug geführet werden kann; oder es muß ohnfern der Stollen Mündung Gelegenheit zu einem hohen Gefälle seyn.

Merkwürdig ist, daß, wo man zu Abhaltung heftiger Kälte ein Feuer um die Röhre des Einfalles macht, der Wind zwar heftig aus der Röhre fähret, derselbe aber das Feuer bey weiten nicht so würksam macht, als ein gleich starker Wind, ohne das umher gemachte Feuer; es dienet auch nicht, die Wetter in den Gruben zu erfrischen, weil der Wind schon eine Menge feuerfangender Materie an sich genommen hat, welche die Würkung hindert, wie schon hin und wieder im vorigen ist bemerkt worden.

§. 53.

Zu Legung der Bälge und zu Erhaltung ihrer Stellung sind Balggerüste erforderlich, und werden solche auf verschiedene Art vorgerichtet: auch sind die Benennungen der Theile derselben fast in allen Hüttenrevieren verschieden. Wir wollen die einfachste und beste nehmen.

Erklärung der XII. Kupfertabelle.

Fig. 1. Ist der Grundriß eines Balggerüstes.

a. a. a. a. Sind die Docken oder Hauptsäulen des Gerüstes.

b. b. b. b. b. b. b. b. Die Kluftsäulen, zwischen welchen die Trittschemel gehen.

c. c. Sind die Trittschemel.

d. Eiserne Nägel oder Walzen, an welchen sich die Trittschemel bewegen.

e. e. e. Die Kämme, welche auf die Trittschemel treten.

f. f. Rinken mit Haken, an welche der untere Schurtz gehänget wird, der die Bälge nieder ziehet.

g. g. Die Welle mit dem Wasserrade.

h. h. Schoßgerenne.

Die Docken und Kluftsäulen, weil solche einige Fuß tief in der Erde stecken, sind am besten von Eichenholze, und nächst diesem von Tannen, oder Rüstern zu nehmen. Rothbüchen, Birken und ander Holz dienet nur im Nothfalle, wenn nichts besseres zu haben ist; massen es in kurzer Zeit faul und mürbe wird, und oft in den besten Schmelzwochen zerbricht, daraus bey hohen Ofenarbeiten, die ganze Monate und Quartale ununterbrochen dauren, grosser Schaden, am meisten bey Eisenhütten, entstehen kann.

Die Trittschemel und Kämme sind von Rothbüchenholze am vorzüglichsten.

Eichene

Eichene Wellen sind die dauerhaftesten; wenn sie aber 25, 30 bis 40 Fuß lang sind und nur wenige Wochen stille stehen, bekommen sie in der Mitte einen Bauch, wodurch das ganze Gebläse falsch wird, und so oft dieser Stillstand geschiehet, so oft ändert sich diese Krümme; und müssen die Kämme eben so oft geändert werden, weil das Gebläse dadurch sehr ungleich gehet. Es pflegen zwar einige, um diese allezeit entstehenden Krümmen zu vermeiden, das Rad täglich einmahl um ein Viertheil umzudrehen, welches auch den Nutzen hat, daß es keine schwere Seite bekommt, dadurch ebenfalls das Gebläse ungleich wird, und welches durch nichts, als ein Gegengewicht kann gehoben werden: doch ist dieses Mittel gegen die Krümme nicht ganz hinlänglich; man legt daher mitten unter die Welle einen Klotz und steckt in den kleinen Zwischenraum, zwischen diesem und jener einen Keil; so bleibt die Welle gerade. Dem ohngeachtet ist das öftere Umdrehen des Rades nöthig, weil sonst der obere Theil trocken und leichter wird, indem der untere naß und schwer bleibt.

Zu Bodens und Schaufeln der Räder dienet das Tannen, Fichten und Kiefernholz am besten; denn ob es zwar bey weiten nicht die Dauer des Eichenholzes hat, so bleibt es doch dichter und hält das Wasser besser, als das Eichenholz, weil dieses sich verwirft, dadurch die Schaufeln und der Boden Ritzen bekommen, das Wasser durchgehen lassen und dadurch ebenfalls das Gebläse ungleich machen.

Erklärung der XIII. Kupfertabelle.

Ist das Balggerüste im Durchschnitt nach der Länge, nebst dem Blasrade, Steinkastens und einem Schmelzofen mit einem niedrigen Schachte.

Es verstehet sich von selbst, daß niedrige, halbe und ganze hohe Ofens, mit allen Arten des Zumachens, an dessen Stelle, so wie man es nöthig findet, können gesetzt werden.

a. Ist das Wasserrad, welches hier oberschlächtig angenommen, und mit punktirten Linien angedeutet ist.

b. Sind die hölzernen Bälge.

c. c. Die Docken.

d. Die Kluftsäulen.

e. Verbindhölzer.

f. Ein Trittschemel.

g. g. Die Kämme in der Welle des Rades, davon einer auf den Trittschemel stehet.

h. Ein eiserner Schurtz, oder Stück einer Kette, welches unten an dem Trittschemel, oben aber an dem Riegel des Balges bevestigt ist, und den Balg nieder ziehet.

i. Der obere Schurtz, der unten an dem Balgriegel, oben an der Waage des Steinkastens bevestigt ist, und den Balg hebt.

k. Der Steinkasten, auf der einen Seite der Waage bevestigt.

l. Die Setzbank. Wenn nemlich der Balg so weit aufgezogen, als nöthig ist, setzt sich der Steinkasten auf selbige, dadurch denn verhütet wird, daß das Schloß am Balge (m.) keine Gewalt, und das Gerüste keine Erschütterung leidet.

n. Das Schurbrett, welches bey Eisenhütten die **Balgschramme** genennet wird, auf welchen beyde Bälge liegen. Nachdem solches sehr dick genommen, oder etliche Bretter über einander gelegt werden, lassen sich die Bälge gestürzt, schwebend, oder steigend legen, so viel nöthig ist.

o.o. Ist eine Krampe, die durch das Schurbrett gehet, daß solches mit einem durchgeschlagenen Keil bevestigt werden kann.

Es ist aber zu merken, daß, wenn das Lager der Bälge mehr denn zehen Grad von der horizontalen Lage abweichen muß, es besser ist, die Balgdeuten, fallend oder steigend zu keilen, und dadurch dem Winde, das mehrere Fallen, oder Steigen zu geben; deswegen auch die Köpfe an solchen Bälgen, davon die Deuten zuweilen gekeilet werden müssen, sehr stark zu machen sind, daß sie dadurch keinen Schaden leiden.

p. Das Formgewölbe.

q. Die Forme.

r. Der Ofen.

s.s.s. Die Hüttensohle.

§. 54.

Aus denen vorher beschriebenen beyden Figuren kann man sich einen genauen Begrif machen; wie die Bälge vor dem Ofen liegen; wie die Deckels derselben von den Steinkastens in die Höhe, und von denen auf die Trittschemel tretenden Kämmen, wieder und zwar wechselsweise niedergezogen werden; wobey genau zu beobachten: daß die Kämme am Halse, wo sie in die Welle eingekeilet sind, lang und breit genug gemacht werden müssen, damit der folgende einige Secunden vorher, ehe der vorhergehende Kamm sich von dem Trittschemel abgezogen hat, schon wieder auftrete; welches aus dem Grunde nöthig ist, damit der aufgehende Balg durch die Deute kein Feuer aus der Mündung der Forme an sich ziehe; auch es keinen Augenblick im Ofen an Winde fehle: denn eine gleiche Quantität Wind, welche in einer gewissen Zeit in den Ofen gehet, thut eine weit grössere Würkung, wenn sie in einem möglichst gleichen Zuge, als wenn sie stoßweise ins Feuer gehet. Man sagt im letztern Falle; die **Bälge horchen** und ist allemahl mit einem schädlichen Schmelzen begleitet; die Kohlen werden unnütz verschwendet; die Arbeit gehet unrein, und wenn viel Schlieche in der Beschickung sind, zerstreubet ein grosser Theil mit dem Gehalte, besonders wo dieselben über niedrige Ofens geschmolzen werden.

Digitized by Google

§. 55.

Es giebet eine Art Balggerüste, wobey anstatt der Steinkastens, das Aufziehen beyder Bälge vermittelst einer Waage geschiehet. Diese Waage ist entweder an einer Balgstange bevestiget, oder an einem Balken der Hütte.

Man wählet im ersten Falle einen recht gesunden Stamm von einer Tanne, der am Stammende 12 bis 14 Zoll dick und 40 bis 45 Fuß lang ist, jedoch an dem andern dünnen Ende noch eine Stärke von wenigstens 5 bis 6 Zollen hat. Dieser Stamm wird die Balgruthe, oder Balgstange genennet und so gelegt, daß sie am dicken Ende ausser der Hütte in eine starke stehende Säule bevestiget wird, und ein Drittel ihrer Länge davon beynahe Waagrecht und nur ein wenig ansteigend auf einem Bocke liegt, die Spitze der Stange aber, zwischen und über beyde Bälge zu liegen kommt; an welche eine starke hölzerne Waage gehänget wird, von der zwey Ketten, oder Schurze herunter hängend, dergestalt an die Riegel der Bälge gemacht werden, daß, wenn der eine durch den Kamm an der Welle mit dem einen Arm der Waage niedergedrückt wird, der andere Balg durch den sich hebenden andern Arm der Waage in die Höhe gezogen wird. Das Gebläse läßt sich auf diese Weise durch Anspannung der Ketten stimmen, wie es nöthig ist. Ja es hat dieses vor allen übrigen Arten der Balggerüste den Vorzug, daß der Deckel anfänglich sehr reissend und zuletzt sehr sanft aufgehet, und also das Schloß nicht die geringste Gewalt, das ganze Werk aber keine Erschütterung leidet, wenn nur die Stange nicht allzusehr gespannet ist. Durch den anfänglich schnellen Aufzug wird gehindert, daß die Deuten weniger heisse Luft anziehen, als bey den anderen Vorrichtungen. Nur ist hiebey zu merken, daß das Blasrad mehr Aufschlage-Wasser erfordere, und wo dieses nicht ist, sind die Steinkastens vorzuziehen.

§. 56.

Eine sehr schlechte und in allen Betracht recht schädliche Vorrichtung ist, wo die Waage an einem Balken ganz vest gemacht ist, der gar nicht nachgiebt. Man spanne die Schurze, oder Ketten noch so knapp, so giebt es doch allemahl ein horchendes Gebläse, welches stoßweise gehet. Ist es ein wenig zu stark gespannet, entstehen ohnfehlbar Brüche, entweder an den Kämmen, an den Trittschemeln, oder an der Waage.

Die Vertheidigung dieser übeln Vorrichtung, als ob solche bey Hütten, welche oft Wassermangel leiden, von Nutzen sey, ist ganz falsch: denn ob zwar bey jeden Umgange des Rades ein wenig an Wasser ersparet wird, so ist dennoch durch zuverläßige Proben ausgemacht, daß fünf Umgänge des Rades bey einer solchen Waage kaum so viele Würkung thun, als drey Umgänge bey einem Steinkasten, und wenn diese

nicht unnützer Weise, mit zu vielem Gewichte beschweret sind, braucht man in der That weniger Wasser; zu geschweigen, daß durch das stoßende Gebläse in jenem Falle ein weit grösserer und unvermeidlicher Verlust an Rauchschlich, oder Fluggestübbe erfolget, welcher Verlust durch die über die Ofens angelegten Gewölber bey weiten nicht abgewendet wird.

§. 57.

Es sind noch verschiedene Geräthe zu denen Operationen nöthig, welche in oben beschriebenen Ofens gemacht werden; dahin gehören:

Tab. IX. Fig. 5. Die Stecheisens. Es werden solche auf verschiedene Art forne zugespitzt, nachdem es die Umstände erfordern. Wenn die Arbeit so beschaffen ist, daß sich wenig, oder gar nichts im Tiegel auflegt, giebt man ihnen nur eine stumpfe Spitze. Legen sich aber Bühnen und Schwülen im Tiegel an, oder bekommt das Gestübbe, davon der Tiegel gemacht ist, eine starke Glasur, dann hat man ein Stecheisen bey der Hand, das an der Spitze meisselförmig ist; auch wird wohl ein Loch durch den Handgrif geschlagen, daß man ein fingerdickes rundes Eisen durchstecken, und wie mit einem Zimmermanns-Bohrer den Stich aufbohren könne. Diese Stecheisens sind ganz gerade; dahergegen die erste Art etwas gebogen ist. Im ersten Falle müssen die Stichheerdte tiefer unter dem Vorheerdte liegen, als im letztern, sonst kann man die geraden Stecheisens nicht gut anbringen.

Tab. IX. Fig. 6. Ein Räum- oder Brecheisen. Dieses wird gebraucht, wenn sich was auf- und vest angelegt hat.

Tab. IX. Fig. 7. Ein Meissel, die Schlacken- und Steinscheiben abzuheben.

Tab. IX. Fig. 8. Eine Forke. Wenn die Scheiben bey sehr erweiterten Tiegeln gar groß werden, hebt man solche nicht mit dem Meissel, sondern mit der Forke ab, weil sie leicht vom Meissel abfallen, indem das Gleichgewicht schwer zu treffen ist; doch werden sie erst mit dem scharfen Meissel am Rande umher los gemacht, an einer Seiten etwas aufgehoben, und dann mit der Forke unter gefaßt. Damit aber der Rand des Tiegels nicht beschädigt werde und ausbreche, wird ein queer- handbreites Eisen am Rande unter gelegt.

Tab. IX. Fig. 9. Ein Gahreisen, zu Stich- und Gahrproben.

Tab. IX. Fig. 10. Ein Eisen zu Stichproben.

Beyde müssen von dichten Eisen seyn, das keine Spalten hat und sich abblättert, sondern es müssen solche glatt und reinlich gehalten werden, damit sich die Kupfergahrspäne von dem ersten und die Steinproben von dem letzten leicht und rein abschlagen lassen.

Tab.

Tab. IX. Fig. 11. Ein Setztrog. Diese werden am besten von weichen Holze, als Espen, Sohlweiden, auch allenfalls aus Birken und Erlen Holze gemacht, und dienen, Erze und Schlieche auf die Ofens zu tragen. Unten am Rande eines solchen Troges wird auf beyden Seiten nach der Quere eine Vertiefung eingeschnitten, in welche der Aufträger mit den Fingern fassen, und sich dadurch das Heben erleichtern kann.

Tab. IX. Fig. 12. Ein geflochtenes Füll- oder Schienfaß ist von den Futterschwingen, deren man sich in den Pferdeställen bedienet, nicht unterschieden, und werden gebraucht die Kohlen auf die Ofens zu tragen.

§. 58.

Kohlen- Erz- Eisensteins- und andere Gemässe, werden von einem jeden nach Gutdünken gemacht. Es ist diese Verschiedenheit nichts wesentliches; doch wird es nicht ohne Nutzen seyn, wenn einige der besten und bequemsten angeführet werden: denn es kann sonderlich bey dem Kohlen- und Erzkauf eine Hütte dadurch gar sehr betrogen werden, wenn die Gemässe die rechte Figur nicht haben. Wir wollen z. E. etliche Gemässe annehmen, die einen genauen körperlichen Innhalt von 3000 Cubic Zollen haben. Das eine soll ein gleichseitiger vollkommener Würfel seyn; das andere soll ein abgekürzter Kegel seyn, dessen Grundfläche der Boden ist; das dritte ein umgekehrter abgekürzter Kegel, dessen abgekürzte Spitze den Boden ausmacht und $\frac{1}{4}$ kleiner ist, als die wahre Grundfläche. Alle genau von 3000 Cubic Zollen Innhalt.

Würden alle drey Gefässe mit Wasser, Sand, oder andern flüßigen, oder Sand ähnlichen Körpern gefüllt, würde in ein jedes Gefäß genau so viel gehen, als in das andere.

Ganz anders verhält es sich mit Körpern die in grossen Klumpen bestehen. Man fülle das erste Gefäß mit Kohlen, oder mit Erzstuffen schlicht voll, man thue solche ins zweyte Gefäß, so wird dieses nicht ganz voll werden; und aus diesem in das dritte, so wird noch mehr fehlen. Die Ursache ist leicht einzusehen: die Kohlen und Erzstuffen füllen die acht Winkel an dem würfelförmigen Gefässe nicht aus, sondern lassen daselbst viele leere Räume. In dem zweyten conischen Gefässe ist nur ein spitzer zirkelförmiger am Boden, der kaum den dritten Theil der acht Winkel im würfelförmigen Gefässe austrägt. Im dritten Gefässe ist der ringförmige Winkel noch kleiner, er ist nicht spitz, sondern stumpf; und dieses wird noch weniger angefüllt.

Ferner: Man mache nach einem der oben erwähnten Gefässe eines, das vier oder acht mahl kleiner, im übrigen dem grossen vollkommen ähnlich ist. Der Rechnung nach müssen die kleinen Gefässe

 vier,

vier, oder acht mahl aus dem grossen können angefüllt werden, und bey flüßigen, oder klein als Sand zerstossenen Körpern trift es auch zu. Bey vesten Körpern hergegen, die aus grossen Stücken bestehen, als Kohlen, Erzstuffen, Kalk- und andern Steinen betrügt die Rechnung.

Ein Gefäß, daß acht mahl kleiner ist, wird davon wohl neun mahl und wenn die Stücken ein wenig groß sind, wohl zehen mahl voll; und so verhält es sich auch umgekehrt.

Wenn ein Gefäß z. E. acht mahl grösser gemacht wird; so werden acht Maaß der kleineren Gefässe das grosse bey weiten nicht füllen.

Wenn demnach Kohlen- oder Erzmaasse sollen verfertiget werden, ist derselben Grösse nicht durch Berechnung des Cubischen Inhalts, sondern durch Versuche dergestalt zu bestimmen: z. E. es soll ein Handmaaß vier Scheffel Kohlen halten; das Fuder soll 12 solche Handmaasse in sich fassen; so darf das Fuder nach dem Cubischen Innhalte nicht 12 mahl so groß, sondern es muß etwas kleiner seyn, sonst kommt der Verkäufer zu kurz; wenn hergegen das Fuder bestimmt wird, darf das Handmaaß nach dem körperlichen Inhalte nicht 12 mahl kleiner, sondern es muß etwas grösser seyn, sonst würde dadurch der Käufer einbüssen. Am besten ist in solchen Fällen das Handmaaß zu bestimmen, und die gemachten Fudermaasse, welche geflochten, **Körbe**; von Brettern zusammen geschlagen, **Hölen** genennet werden, nach den Handmaassen anzufüllen, und ihre Grösse durch Verminderung, oder Vergrösserung so einzurichten, daß sie mit den zwölf kleineren Maassen genau voll werden; wobey zu beobachten, daß diese Bestimmung mit Kohlen von mittlerer oder gewöhnlicher Grösse geschehen müsse.

Anmerkung.

Auf den Hütten, wo man eine genaue Sparsamkeit beobachtet, hat man sich viele Mühe gegeben, nach aller Genauigkeit die Maassen vestzusetzen, es ist aber die Bemühung vergebens gewesen. Mit Stuferzen geschiehet es nach dem Gewichte am gewissesten, mit nassen Schliechen aber fehlet es doch, ob man gleich das Wassergewichte abziehet, denn dieses ist auch kaum mit erträglicher Gewißheit auszumachen.

Mit den Kohlen hält es noch viel schwerer. Kühlen sie in feuchter Luft, oder bey Regenwetter auf den Kohlstätten ab, oder werden bey solcher Witterung angefahren, so nimmt ihr Gewicht gar leicht den vierten, den dritten Theil, oder wohl gar über die Hälfte zu. Die Grösse der Kohlen macht auch eine grosse Ungewißheit. Wenn ein Fuder Tannen Kohlen von mittler Grösse 9 Centner wieget, hat ein Fuder grosse Kohlen kaum 7 bis 8 Centner; ein Fuder kleine Kohlen 11 bis 12 Centner. Wäre die Nässe von den Kohlen leichter abzuhalten, so wäre zur Bestimmung das Gewicht am sichersten; es wäre auch das

Gewicht

Digitized by Google

Gewicht um deswillen vorzüglich, weil sich solches nicht lediglich auf die Menge, sondern auch auf die Güte beziehet, wann nur die Nässe keine Irrung machte.

§. 59.

Tab. X. Fig. 6. Stellt ein solches Kohlen- oder Erzmaaß vor, nur ist zu bemerken, daß die Erzmaassen viel kleiner, als die Kohlenmaassen gemacht werden, damit sie sich durch zwey Mann behandeln und heben lassen. Da aber so wohl das Wägen, als Messen der Erze auf solche Art viele Zeit und Mühe wegnimmt, hat man eine Art das Erz, vermittelst eines Kastens von starken Brettern ohne Boden, zu messen.

Tab. X. Fig. 7. Ist ein solcher Kasten. Es wird nemlich ein beweglicher Boden von starken Brettern auf die Erde, oder Sohle des Hüttenplatzes gelegt, der Kasten drauf gesetzt, mit Erzen vollgestürzt; alsdann der Kasten mit einem Hebebaume, an den vier hervorstehenden Enden der Bretter a. a. a. a. in die Höhe gehoben, das Erz vermittelst einer Kratze in Tröge gezogen und an den gehörigen Ort gestürzt. Auf diese Weise können ein paar Mann in einer Stunde mehr messen, als mit dem kleinen Maasse in einem Tage.

Ein solcher Kasten wird am Rande umher mit dünnen eisernen Schienen beschlagen, um zu vermeiden, daß er nicht so bald abnutze und unrichtig werde.

Die Kohlen können auf diese Art eben so wohl bey ganzen Fudern gemessen werden, und ist dazu nicht nöthig, die Kastens so schwer zu machen, noch mit Eisen zu beschlagen.

Tab. XI. Fig. 3. Eine Kratze. Dienet Erze, Schlieche, Schlacken &c. in die Tröge zu ziehen. Sie sind gegen die Mitte (a.) etwas hohl und die beyden Enden (b. b.) stehen etwas hervor. Der Griff muß mit einigen Wiederlagen versehen seyn, wodurch denen Arbeitern die Arbeit ungemein erleichtert wird, weil sie mit den Händen so vest zu halten nicht nöthig haben. Diese Wiederlagen werden auch an den Kralen, oder Harkens angebracht, das Einziehen der Kohlen und des Erzes zu erleichtern. Alle übrige Geräthschaften, als Setzeisen, Gemeine- und Aushauer- oder Schrottmeissel, Barrneingüsse, Bleypfannen, Spurmesser, Spurhämmer &c. sind schon im ersten Theile abgebildet, beschrieben und ihr Gebrauch gewiesen.

Viertes

Viertes Capitel.

Von den Röst- und Brennfeuern.

Innhalt.

§. 60.

Im ersten Theile pag. 300, 301, 302 ist der Unterscheid zwischen dem Rösten und Calciniren gezeigt. Bey den Hütten macht man diesen, obwohl wesentlichen Unterscheid nicht.

Unter Erzrösten verstehet man auf den meisten Hütten, wenn das Erz, metallischer Steinschliech ꝛc. unmittelbar auf die Feuerung, als Holz, Kohlen, oder Waasen gestürzt wird: Geschiehet das Rösten in einem verschlossenen Ofen dergestalt, daß die Flamme darüber streichet, so heißt es **Erzbrennen**, und ein solcher Ofen ein **Brennofen**.

Wir wollen die einmahl angenommenen Benennungen so viel möglich beybehalten, wenn sie schon nicht allzuschicklich angebracht sind.

§. 61.

Das Erzrösten wird an wenig Orten auf einem ganz freyen Platze vorgenommen: Es ist meines Wissens nur in Goslar bey den ersten Feuern und auf den Eisenhütten mit dem Eisensteine, ingleichen wo Kupferschieffer, auch die armen Zinnsteine, oder Zwitter in **Stuffen** geröstet werden, im Gebrauch.

Es ist zu merken, daß schwefelreiche Erze, wenn sie nur unten mit einem ziemlichen starken Feuer zu einem mäßigen Glüen gebracht werden,

den, von sich selbst fortbrennen, und wenn es drey, vier und mehr Fuß hoch über einander liegt, so wird das obere von dem untern gleich einem Steinkohlenhaufen in den Brand gesetzt. Eine gleiche Bewandniß hat es auch mit denen aus dem Schmelzen erfolgenden Kupfer- oder Bleysteinen.

Es werden nemlich Holzklüfte, oder Reisigbündel, die an einigen Orten Waasen, oder Wellen heissen, auch wohl Kohlen auf die Sohle des Hüttenhofes in ein Viereck, oder Rundung gelegt; das zu Röstende darauf gestürzt und die Feuerung angezündet. Die Grösse des Platzes wird durch die Quantität des zu röstenden Erzes, oder Steines bestimmt.

Hiebey ist in Erwägung zu ziehen, daß je höher der Rost wird, desto mehr Würkung thut eine gewisse Quantität der Feuerung, doch nimmt man die Höhe nicht gern über 4, 5 bis 6 Fuß.

Wie viel Feuerung unter zu legen, ist durch Versuche auszumachen.

Das Anzünden geschiehet entweder an einer Seite gegen den Wind; oder noch besser in der Mitte, indem von dem Rostbette, das ist, von dem untergelegten Holze, Waasen, oder Kohlen ein Satz von 3 bis 4 Holzkluften, auch wohl Stücken von zerbrochenen alten Brettern, gerade in die Höhe gerichtet, der Stein, oder das Erz umher gestürzt und angezündet wird, daß das Feuer von oben nieder mitten auf das Rostbette gehe und von da sich über den ganzen Umfang des Rostbettes ausbreite; das in die Höhe gerichtete Holz heisset der **Zünder**; und hat diese Art den Rost anzuzünden vor der ersten den Vortheil, daß so lange rund umher ein freyer Zugang der Luft bleibt, bis die Feuerung fast ganz verzehret ist, welche also eine frischere Würkung thun kann; dahergegen im ersten Falle, die Feuerung an der Seite, wo das Anzünden geschehen ist, gar geschwinde verzehret wird, worauf das Erz, oder der Stein sogleich zusammen fällt, den freyen Zugang der Luft hindert und sodann das Feuer langsam und matt, mit mehr Dampfe, als Hitze fortschleicht.

§. 62.

Wenn ein Erz, oder Stein wenig Schwefel hat, oder wo magere Erze, oder Eisensteine zu rösten, oder die letztern wohl gar nur zu calciniren sind, da ist am besten Kohlen und unter diesen vorzüglich Quandel und andere kleine Kohlen zu brauchen, die bey dem Schmelzen mit keinem erheblichen Vortheile anzubringen sind. Selbige werden einer queren Hand hoch auf die Sohle gelegt; auf diese ein Fuß hoch Erz, oder Stein; hierauf wieder Kohlen und wieder Stein, und dieses abwechselnd zu einer genugsamen Pyramidalischen Höhe; auswendig umher wird der ganze Rost einer halben queren Hand hoch mit kleinen Kohlen beschüttet, und von oben her angezündet. So calciniret man

auch den Zwitter, oder den geringen Zinnstein; welches hauptsächlich des leichtern Puchens wegen geschiehet; massen dadurch das sehr feste Gestein mürbe gemacht wird. Meistens ist dieses auch die Absicht bey dem oft sehr vesten-Eisensteine.

In gewissen Fällen ist es auch nicht undienlich, den sehr heissen Rost mit kalten Wasser zu begiessen, wodurch das veste Gestein noch milder gemacht und zum Puchen vorbereitet wird. (s. 1. Th. pag. 300 u. f.)

§. 63.

Weit besser ist es, wenn die Roststätten mit einer Mauer umzogen werden. Sie sind gewöhnlich 3 Fuß hoch, und fassen einen Raum von 12 Fuß weit und 12 bis 24 Fuß lang ein, mit einer gepflasterten und dünn mit Lehm überzogenen Sohle: Auf diese wird das Rostbette gemacht und der Stein, oder das Erz gestürzet, im übrigen aber verfahren, wie oben. Nachdem der Rost ausgebrannt ist, wird zum folgenden Feuer die nebenstehende Stätte mit dem Roste besetzt, dann wieder die erste, welches das Wenden bequem macht und so ferner. (s. Tab. XVII. Fig. 1.)

Diese Röste haben den Fehler, daß sie zu weit und zu niedrig sind; also hat auch der angezündete Stein keinen über sich liegen, darinnen das Feuer fortbrennen könne: Man kann demnach mit eben der Feuerung nicht einmahl die Hälfte des Erzes, oder Steines, wenn solcher schwefelreich ist, rösten, als wenn solche hoch sind; dem ohngeachtet ist diese Art zu rösten noch auf den meisten und größten Hütten in Europa im Gebrauch, weil man sie einmahl so hat. Selbst auf denen grossen Hüttenwerken, wo der Holzmangel sehr einreißt, schaft man sie dennoch nicht ab: So schwer hält es Verbesserungen einzuführen. Es thun aber diese Roststätten etwas bessere Würkung, wenn unten an jeder Seite in einer Entfernung von etwan 4 Schuhen, Zuglöcher einer Spanne weit angebracht werden.

§. 64.

Die besten Roststätten sind die, welche mit einer Mauer forn von 4 bis 5 Fuß, hinten von 5 bis 6 Fuß hoch eingeschlossen sind, und wo die Sohle einen Fuß nach der hintern Mauer ansteigt: Rund umher müssen solche mit Zuglöchern von der Grösse eines Ziegelsteines versehen seyn, daß man sie erforderndem Falls leicht öfnen und zusetzen kann.

Erklärung der XIV. Kupfertabelle.

Fig. 1. Der Grundriß von einer hohen Roststätte.
a. Die Sohle von der Roststätte.

b. Der

b. Der Eingang, welcher mit Steinen verlohren zugesetzt werden kann.
c.c.c. Die Mauer, womit sie umzogen ist.
d.d. Die Sohle des Rosthauses mit Steinen gepflastert.
e.e.e. Die punktirten Linien zeigen die Zuglöcher an.

Fig. 2. Durchschnitt nach der Länge.
a. Die ansteigende Lehmsohle.
b.b. Einfassungsmauer.
c.c.c.c.c. Die Zuglöcher.
d. Die Sohle des Rosthauses.

Fig. 3. Eine Roststätte im Profil.
a. Die in Mauern eingefaßte Roststätte.
b. Der Eingang.
c.c.c.c.c. Die Zuglöcher.

§. 65.

Auf vielen Hütten stehen diese Roststätten unter freyem Himmel, welches den Schaden nach sich ziehet, daß bey heftigen Sturmwetter der Wind das Feuer zu schnell und heftig aufbläßt, und dem untersten Theil des Rostes gar zusammen schmelzt, welches also seine Wirkung nicht thut. Vergleiche den ersten Theil, von Rösten.

Noch schlimmer ist es bey starken Regenwetter: Es erzeugen sich nemlich nach Zerstreuung des feuerfangenden Theiles des Schwefels, aus der, grossen Theils rückständigen Schwefelsäure, und den Metallen im Wasser auflösliche Vitriole, es werden also die Erze und Steine mit grossem Verluste des Metalles ausgelauget, wie an den grünen und blauen Wasser zu sehen ist, welches zu solcher Zeit aus den Schiefer-Erz- Roh- Spur- und allen Kupfersteinröſten zusammen läuft. (Sieh den 1sten und 2ten Theil von den Vitriolen.) Je kleiner und flacher die Röste sind, desto grösser ist der Schaden, indem solche leichter durch einen mäßigen Regen durchdrungen werden.

Der erste Schaden läßt sich durch Schirm-Wände, oder Blenden, welche von Brettern zusammen geschlagen sind, und gegen den Wind gesetzt werden, einigermassen abwenden. Gegen den Regen aber ist kein ander Mittel, als ein Dach über die Roststätten zu bauen; jedoch ist nicht nöthig, die Seiten umher zuzuschlagen, sondern es ist besser vor die brennenden Roststätten, bey starkem Winde Blenden zu setzen, die an den stehenden Säulen leicht vest zu machen sind; das Dach braucht auch kaum 5 bis 6 Fuß hoch über den Mauern der Roststätten zu stehen, und wenn die Roste gebührend gemacht sind, hat man keine Entzündung zu besorgen. In der Mitte muß das Dach offen bleiben, auf die Art, wie solches bey den Ziegelhütten über den Brennofen

zu sehen ist. Ganz zugemachte Rosthäuser, wann zumahl 10 bis 20 Roststätten darunter sind, fallen wegen des Dampfes höchst beschwerlich, und ein Rost dämpfet den andern.

Erklärung der XVI. Tab.

Fig. 4. Der Grundriß von einem Rosthause.

a. a. a. a. Sind die Roststätten.

b. b. Der Durchgang, welcher reinlich gehalten, und gepflastert seyn muß.

c. c. c. c. c. Die Pfeiler, auf welchen das Dach ruhet.

Erklärung der XVII. Tab.

Fig. 2. Ein Rosthaus im Profil.

a. a. a. Sind die Roststätten.

b. Der gepflasterte Durchgang.

Bey dem Wenden der Roh-Kupfer- und Bleystein-Roste, fallen allemahl grosse zusammen gesinnterte Klumpen Stein vor, die von einander geschlagen werden müssen. Dieses kann nirgends als auf diesem Durchgange geschehen; kleinere Stücken werden auf alten eisernen Puchsohlen, flachen sehr harten Steinen, oder auch auf eigentlich dazu gegossenen Stücken Eisen kleiner geschlagen, damit sie einen frischen Anbruch, auch eine vergrösserte Fläche erhalten. Wenn denn dieser Platz nicht gepflastert ist, oder rein gehalten wird, menget sich vieler Unrath darunter.

c. c. c. c. c. Die Pfeiler, auf denen das Dach stehet.

d. d. d. d. d. Starke Nägel, auf welche die Blenden bey Sturmwetter gesetzt, und mit Riegeln an den Haakens d. d. d. d. d. bevestigt werden.

Noch besser ist es, wenn ein Rosthaus ganze Wände hat, darinnen aber über jeder Roststätte eine Luke, mit einem vorgehängten Laden ist.

e. Eine von Brettern zusammen geschlagene Blende.

f. Die nach der ganzen Länge des Daches gehende Oefnung zu Abführung des Dampfes.

g. Ein Wetterdach über diese Oefnung.

§. 66.

Auf vielen Hütten, wo das Holz sehr knapp wird, oder sehr weit muß hergeholet werden, und wo Steinkohlen im Ueberfluß und vor guten Preiß zu haben sind, hat man sich sehr bemühet solche bey den Hüttenoperationen und also auch bey den Röstfeuern zu brauchen.

Rohe, und fette Steinkohlen backen zusammen und geben, wenn das Erz, oder Stein darauf gestürzt wird, und also das Auf-

rühren

rühren der Steinkohlen nicht geschehen kann, ein dampfendes mattes Feuer, welches schlechte Würkung thut. Magere Kohlen brennen in diesem Falle etwas besser, nur lassen sie eine Menge Steine zurück, die nachher im Schmelzen eine schlimme Art machen, wie denn bey der bisher erwähnten Art zu schmelzen alle steinkohligte Materie schädlich ist, welches bey den Kupferschieffern zu sehen, ob sie wohl eine nur geringe Beymischung davon haben.

Es sind aber abgeschwefelte Steinkohlen (das heissen solche, denen das übermäßige Erdpech, durch eine Art der Verkohlung genommen ist) zum Rösten genommen worden, aber auch dadurch ist der Zweck nicht erreicht. So wohl bey dem Rösten, als Schmelzen vermehren sie die Schlacken gar sehr, welche vieles vom Gehalte rauben; am meisten bey der Bleyarbeit. Das Eisen kann sie gar nicht, sondern nur im Glüefeuer deren Flamme vertragen; doch dürfen sie nicht kiesig seyn.

§. 67.

Der beste, wiewohl bisher meines Wissens niemahls versuchte Weg ist dieser. Man schlägt in einer Roststätte (Tab. XIV. Fig. 1.) die Sohle hohl, gleich einer Mulde, welche gegen die Hintermauer, um den Zug zu befördern, ziemlich stark ansteigt; vermeidet dabey alle scharfen Winkel, als welche in eine Rundung müssen gezogen werden. In dem Eingang der Roststätte macht man einen Aschenfall und legt einen eisernen Rost darauf. Bevor die Roststätte mit Stein, oder schwefelreichem Erze bestürzt wird, ist von forne bis an die Hintermauer nach der Länge der Roststätte eine Flammgasse vorzurichten, und zwar wenn Roh- Spur- oder Dünnstein zu rösten ist, der nicht leicht fliesset, von halb zerbrochenen oder auch von ganzen Steinscheiben, und stürzt den übrigen Stein oben drauf; doch so, daß der gröbere unten, der mittlere in die Mitte, der kleinere aber oben zu liegen komme. Dabey hat man sich aber vor dem gar kleinen Steine zu hüten, als welcher die Zwischenräume so verstopfet, daß dem Feuer der Zug benommen wird. Man kann aber, wenn dergleichen vorfällt, die Sohle der Roststätte einen Zoll hoch damit bestürzen; bey jedesmahligen Wenden muß solcher liegen bleiben, und eben so hoch frischer Stein, oder Erz auf den vorigen getragen werden. Nachdem der Rost fertig, geschiehet das Anfeuern erstlich mit etlichen klein gespaltenen die Länge des Rostes habenden Holzscheiten, und wenn solches in voller Flamme, dann kann eine Schaufel mit Steinkohlen drüber gestreuet werden, welche bald in eine helle Flamme gerathen und in einander sintern wird; so, daß wenn sie auch so klein, als Erbsen sind, alsdann nicht durch den Rost fallen. So wie die dicke Flamme etwas nachläßt, kann wieder eine Schaufel voll aufgestreuet werden, welche gleich mit den vorigen zusammen backen wird: dieses kann zum dritten mahle geschehen, da dann bey nachge-

 bender

bender Flamme nicht gleich frische Steinkohlen aufzugeben sind, sondern man hebt mit einem spitzigen eisernen Stabe, die zusammen gebackenen Klumpen in die Höhe und bricht solche auseinander; wodurch die Flamme weit heftiger wird, als zuvor. Dieses muß etliche mahl bey abnehmender Flamme wiederholt werden, bis man siehet, daß die Hitze durch das Aufrühren nicht wieder hergestellet wird; alsdann wird wieder eine frische Schaufel mit Kohlen aufgetragen, und auf diese Weise so lange fort gefahren, bis kein Steinkohlenrauch mehr oben auf dem Roste; sondern an dessen Stelle ein blauer Schwefeldampf und eine ziemliche Hitze verspühret wird, wozu 6, 8 bis 10 Stunden Zeit erfordert werden: Nun läßt man das Feuer abgehen und der Rost brennet, nachdem er groß ist 4, 6 bis 8 Tage in sich selbst fort.

Mit 3 bis 4 Centner Steinkohlen läßt sich ein Rost von 250 bis 300 Centner Rohstein gar wohl in vollen Brandt setzen.

Erklärung der XV. Kupfertabelle.

Fig. 1. Eine Roststätte, mit Flammfeuer von Steinkohlen zu rösten, im Grundriß.

a. Die Sohle der Roststätte.
b. Ein kleiner Feuerheerdt mit dem Roste.
c. Die Flammgasse, von Ziegel- oder Barnsteinen.
d. Eine Fallthür, welche zum Aschenfall gehet, und dienet die Asche heraus zu ziehen.
e. e. Ein Windfang, der die Luft zum Aschenfall führet.
f. f. Die Sohle vom Rosthause.

Fig. 2. Ein Durchschnitt nach der Länge.

a. Die Sohle.
b. Der Feuerheerdt mit dem Roste.
c. Die Flammgasse.
d. Die Fallthür.
e. Der Windfang.
f. f. Die Sohle vom Rosthause.

Fig. 3. Ein Durchschnitt nach der Breite.

a. a. Die Seitenmauern.
b. Die muldenförmig gemachte Lehmsohle, durch punktirte Linien angezeigt.
c. Der Feuerheerdt oder Windofen.
d. Der Rost.
e. Der Aschenfall.

Erklärung der XVI. Kupfertabelle.

Fig. 1. Die Flammgasse, aus Steinscheiben zusammen gesetzt, im Profil.

a. a. a. a. a. a.

a. a. a. a. a. a. Sind die Scheiben.

b. b. b. b. b. b. Sind die Oefnungen, wodurch die Flamme gehet.

Dieses lässet sich aber nur mit solchen Steinen thun, die ein ziemlich starkes Glüefeuer aushalten können, ohne zu schmelzen. Wenn aber Bleystein, auch bleyischer, oder halbmetallischer Kupferstein, der leicht schmelzet, zum Rösten vorfällt; da muß die Flammgasse von Ziegeln, oder andern dünnen und flachen Steinen gemacht werden.

Fig. 2. Eine solche Flammgasse aus Ziegel- oder Barnsteinen im Profil.

a. a. a. a. a. Sind Steine, welche auf der hohen Seite stehen, und drey bis vier Zoll von einander entfernt sind.

b. b. b. b. b. Sind queer über gelegte Steine.

Im übrigen wird verfahren wie vorhin. Es ist aber leicht zu erachten, daß hiebey fast doppelt so viel Feuer erfordert werde: denn ehe die Steine durchglüen, ist fast so viel Feuer nöthig, als den Rost selbst in Brand zu setzen; bevor aber diese nicht durchgeglüet sind, kommt der Rost auch nicht in gehörigen Brand.

Weit vortheilhafter ist es, wo man Steinkohlen erspahren will, und wo eine grosse Menge Stein abzurösten ist, wenn die Roststätten verlängert und zwey Feuerheerdte gegen einander über gemacht werden. Es wird dabey ein Drittel Steinkohlen weniger verbraucht. Ein Durchschnitt nach der Länge ist zureichend, daß man sich einen Begrif davon machen kann.

Fig. 3. Eine Roststätte auf Steinkohlen mit zwey Feuerheerdten, im Durchschnitt nach der Länge.

a. a. Die Sohle, welche von beyden Feuerheerdten, bis gegen die Mitte ansteiget.

b. b. Die Roststäbe in den Feuerheerdten.

c. c. Die Flammgassen.

d. d. Die zwey Thüren, durch welche die Asche ausgezogen wird.

e. e. Die Windfänge.

f. f. Die Sohle vom Rosthause.

Bey Anlegung aller dieser Roststätten ist zu vermeiden, daß die Windfänge nicht ausser dem Rosthause ihren Ausgang nehmen, auch daß das Rosthaus rund umher zugeschlagen, oder mit Wänden müsse versehen seyn; weil ein widriger Wind gar leicht einen Gegenzug machen, und das Feuer zurück ins Schürloch treiben kann.

Bey Vorrichtung aller Roststätten ist zu merken: Je mehr Zuglöcher können angebracht werden, je besser gehet das Rösten von statten. Nur können einige Sorten Stein nicht sehr viel vertragen, weil sie gleich eine harte Schaale bekommen, und ist dieses durch Versuche auszumachen.

§. 68.

§. 68.

Wenn die Steinkohlen keine Flamme mehr geben, taugen sie zum Rösten nicht weiter, vielmehr sind sie schädlich, da sie einen starken Schwefeldampf von sich verbreiten, und das Feuer im Roste eher ersticken, als beleben. Zugleich verlieren sie auch ihre Zähigkeit und fallen durch den Rost. Sie sind aber deswegen nicht zu verwerfen, sondern sie dienen alsdann zu den Feuern der Grobschmiede, auch andern Gebrauche; als zum Schmelzen in Schmelztiegeln, auch wenn die Ofens darnach eingerichtet sind, können die grössern wohl zum Probiren gebraucht werden.

Anmerkung I.

Alle vom Dampfe angefüllte Luft vermindert das darüber brennende Feuer; kein Dampf aber thut dieses mehr, als der Schwefeldampf; so gar, daß wenn auch ein Schornstein in Brand geräth, durch Schwefel der darunter angezündet wird, solches dergestallt erstickt; daß so lange er darunter brennet, kein Schade weiter zu befürchten ist, auch Zeit zur völligen Dämpfung des Feuers gewonnen wird: Es wird auch das Feuer wohl völlig ausgelöscht, wenn es nicht schon zu weit überhand genommen hat.

Eben daher gehen auch die halben und ganzen hohen Ofens gern dunkel, wenn schwefelreiche Erze darinnen verschmolzen werden.

Anmerkung II.

So leicht das Eisen durch den Schwefeldampf einen Rothbruch bekommt, so ist doch dieses im Schmiedefeuer nicht zu befürchten, wenn die noch schwefelreichen von anderer Feuerung übrig gebliebenen Steinkohlen dazu gebraucht werden; weil der frische aus der Forme fahrende Wind, vor welchen das Eisen gar nahe gelegt wird, solches nicht gestattet, nur muß sich der Schmidt hüten, daß er das Eisen niemahls überwärme, das heißt: daß er nicht zu starkes Feuer gebe und das Eisen beynahe bis zum Schmelzen erhitze. In solchem Falle verdirbt das Eisen viel leichter bey Steinkohlen, als bey Holzkohlen; dieses ist auch die Ursache, warum bey den Frischfeuern die Steinkohlen nicht können gebraucht werden, massen das Eisen darinnen bis nahe zum Schmelzen gebracht wird. Vergleiche den 23. §. nebst der Anmerkung, auch was hin und wieder von der Reduktion des Eisens ist gesagt worden. Das sogenannte Abschwefeln der Steinkohlen ist demnach nichts weniger, als ein wahres Abschwefeln: Es ist vielmehr eine Zerstreuung des flüchtigen, erdöligten und wässerigten Theiles derselben, mit völliger Zurücklassung des Schwefels.

§. 69.

Gar magere Steinkohlen, auch so gar die Brandschiefer, wenn solche in der Nähe zu haben sind, können zum Rösten gar wohl gebraucht

braucht werden; nur nicht die gar kleinen, weil sie nicht zusammen backen und also gleich durch den Rost fallen würden. Es muß aber in diesem Falle der Rost noch einmahl so breit und lang seyn, und wenn die Kohlen bald abgebrannt sind, ziehet man die eine Hälfte mit einer kleinen eisernen Krücke heraus, ersetzt solche mit frischen, und wenn diese in Brand gerathen, die andere Hälfte, und trägt an deren Stelle ebenfalls frische auf den Rost, und wenn man so fortfähret, richtet man dasselbe aus, als wenn gute Steinkohlen genommen würden. Hergegen braucht man deren leicht vier mahl mehr.

§. 70.

Das Rösten, oder Erzbrennen in geschlossenem Flammfeuer ist in vielen Fällen nöthig: Wenn nemlich das Erz in Schliechen bestehet, ist das Rösten auf einen Rostbette sehr unbequem; es erfordert eine grosse Menge hoch übereinander geworfenes Holz und Kohlen. Die Kohlen, welche auf das Holz kommen, müssen von kleiner, oder doch kaum von mittler Grösse seyn, daß der Schliech nicht durchlaufe und das Feuer ersticke, oder doch gar zu sehr dämpfe. Das unmittelbar auf dem Holze, oder auf den Kohlen Liegende bekommt zu viel Feuer, und dennoch kann der Schwefel und Arsenik wegen des oben darüber liegenden Schliechés nicht ausdampfen. Das Oberste bekommt gar kein Feuer. Nur da, wo der Schliech zwischen dem Holze, oder Kohlen durchläuft und also wo der Rost Löcher bekommt, röstet er etwas ab, und da sintert der Schliech, wenn er kiesig ist, oder aus Bleyglanze bestehet, in mürbe Stücken zusammen: Dann wird er auf ein frisches Rostbette gebracht, und der oberste, welcher gar kein Röstfeuer bekommen hat, wird unten auf das Holz und die Kohlen; der unten gelegene Schliech aber oben drauf geworfen, und wieder angezündet. Dieses geschiehet zum dritten, auch wol zum vierten mahle; da dann der größte Theil in Stücken zusammen gebacken, niemahls aber recht durchgeröstet ist. Bey diesem Rösten zeigen sich mancherley oft sehr schöne Beschläge; sonderlich wo der Rost Löcher bekommt. Der Bleyrauch unterscheidet sich mit der weissen Farbe; Schwefel mit der gelben; Schwefel und Arsenik vermischt mit der orangen farbigen und rothen; der blosse Arsenik mit weissen kleinen glänzenden Crystallen. rc.

Wegen des grossen Holz- und Kohlenaufwandes und der sehr ungleichen Würkung bey dieser Art zu Rösten, hat man an den meisten Orten solche abgeschaft, und an deren Stelle die Brennöfens gewählet: Es giebt aber auch Fälle, wo es ganz und gar ohne Effekt ist auf diese Art zu rösten, als bey dem Schliche, welcher aus dem Zinnsteine, oder Zwitter erfolgt. Dieser hat etwas Arsenik bey sich, der insbesondere in dem zwischen einbrechenden Mißpickelflitschen enthalten ist, und rein muß ausgeschieden werden; und ohnerachtet des ersten Calcinirfeuers der Stuffen, welches nach §. 58. zur Vorbereitung des

Puchens geschiehet, nachdem er zu Schliech gezogen worden, ein nochmahliges Rösten erfordert.

Erklärung der XVIII. Kupfertabelle.

Fig. 1. Der Grundriß von einem Brennofen.

a. Der Windofen mit dem Roste.
b. Die Thür, durch welche das Holz oder die Feuerung eingeschüret wird.
c. Das Flammloch, wodurch das Feuer auf den Heerd gehet.
d. Der Heerd, auf welchem der zu brennende Schliech zu liegen kommt.
e. Eine Thür, den gebrannten Schliech heraus zu ziehen.
f. Die Mündung des Ofens, den Schliech vermittelst einer Kralę hinein zu schieben, welcher auf den Platz vor selbiger gestürzt wird.
g.g.g.g. Zuglöcher, die Luft auf den Heerd zu lassen, welche erfordernden Falls zugesetzt und geöfnet werden.
h. Der Schornstein.
i. Eine Krale, den Schliech in den Ofen zu schieben. Es hat solche 1½ Zoll breite Zähne.
k. Ein eiserner Bock, welcher die Krale unterstüzt, um solche desto leichter zu regieren.

Fig. 2. Ist ein Durchschnitt nach der Länge.

a. Der Windofen mit der Thür, oder dem Schürloche.
b. Der Rost.
c. Der Aschenfall.

So wohl das Schürloch, als der Aschenfall, müssen mit einer Thür von eisernen Blech können verschlossen werden.

d. Der oben zugewölbte Heerd, auf welchem der Schliech zu liegen kommt.
e. Eine Thür, durch welche der abgeröstete Schliech ausgezogen wird, und eine Thür von Blech hat.
f. Das Flammloch, wodurch das Feuer auf den Heerd gehet.
g. Die Mündung des Ofens.
h.h. Zuglöcher, die Luft auf den Heerd zu lassen.
i. Der Schornstein.
k. Ein eiserner Bock, zu Unterstützung der Krahle (Fig. 1. lit. i.) womit der Schliech fortgeschoben, und umgerühret wird.
l. Ein reiner gepflasterter Stürzplatz, vor der Mündung des Ofens, für den zu brennenden Schliech.

Wenn der Schliech sehr zart und flüchtig, auch von ansehnlichem Gehalt ist, wird eine Flug-Schliech-Kammer über diesen Ofen gebauet. Der Grundriß davon ist Fig. 3. zu sehen.

Lit.

Digitized by Google

Lit. a. a. a. a. Sind leichte von Ziegeln oder Barusteinen gezogene Quer-Wände, die auf ¾ nach der Breite durch die Kammer gehen, und woran sich der mit der Flamme durch den Schornstein aufgestiegene Schliech stosset, und in den Winkeln, welche diese Quer-Mauern machen, auch auf dem Boden sich anlegt.

b. b. b. b. Sind Löcher unten am Boden der Kammer, die zugesetzt und aufgemacht werden können, um mit einer Schaufel den Schliech heraus zu ziehen, auch frische Luft auf den Heerd zu lassen.

d. Ein niedriger Schornstein.

Fig. 4. Ist der Durchschnitt nach der Länge.

Hiebey ist anzuführen, daß die Anlage dieser Flug-Schliech-Kammer nach Gelegenheit des Ortes und Raumes über dem Ofen nach der Länge, oder nach einer oder der andern Seite könne angebracht werden, und wenn das Röst- oder Brennhaus von einer Seite an einen Berg stoßt; so ist am besten, wenn solche dem Berg hinan geführt wird; man kann sie in diesem Falle mit geringen Kosten ausserhalb dem Rösthause so weit fortführen, wie man es gut findet, ohne über solche ein Gebäude zu errichten.

a. Ist der Eingang vor die Flamme, welcher über dem Schornsteine (Fig. 3. lit. d.) stehet, durch den der Flugschliech in die Höhe steiget.

b. b. b. Sind die Quer-Mauern.

c. c. c. Sind verlohren zugesetzte Löcher, durch die, wenn sie geöffnet werden, der Schliech mit einer Schaufel ausgezogen und frische Luft eingelassen wird.

d. Ist der oberste niedrige Schornstein.

§. 71.

Wenn dieser Ofen soll gebraucht werden, wird der Schliech auf den Platz (Fig. 2. Lit. l.) vor die Mündung des Ofens gestürzt; mit der Krahle bis auf die Mitte des Heerdtes (Fig. 1. Lit. d.) etwan ein paar Querfinger hoch geschoben; Die Mündung wieder mit Schliech vollgestürzt, und dann mit Holz, Torf, Steinkohlen, oder Waasen angefeuert.

Es dauert gar lange, ehe ein solcher Ofen in die Hitze kommet; es muß daher so vieler Schliech aufgesammlet werden, daß man mit dem Feuer verschiedene Tage fortfahren kann, und wenn auf viele Wochen, oder Monate Schliech genug da ist, so ist es desto besser und vortheilhafter.

Nachdem nun der Schliech ganz dunkel zu glüen anfängt, auch kein Rauch verspühret wird, schiebt man solchen mit der Krahle

von Zeit zu Zeit Fuß vor Fuß dem Heerdt weiter hinab gegen das Feuer zu; und endlich ziehet man ihn, wenn er genug abgeröstet ist zur Thür (Fig. 1. Lit. e.) heraus: So wird fortgefahren, so lange Schlich vorhanden ist.

§. 72.

Diese Art zu Rösten, oder das Erz zu brennen, hat vor andern den Vorzug:

(a.) Daß das Feuer immer in gleicher Stärke bleiben kann, wenn schon solche Erze geröstet werden, die anfänglich leicht zusammen sintern, oder gar schmelzen. Da nemlich der Schliech in den vom Feuer entferntesten Theil des Ofens geschoben wird, ist die Hitze am schwächsten, und wenn diese ihre Würkung gethan hat, wird der Schliech vermittelst der Krahle immer näher nach dem Feuer, und also in stärkere Hitze gebracht, und dieses thut auch zugleich eben die und noch bessere Dienste, als das beschwerliche Umrühren.

(b.) Durch dieses Fortschieben entstehen in dem Schlieche eine Menge Furchen, welche die obere Fläche des Schlieches mehr als verdoppeln. Von dieser Fläche aber hängt das geschwindere, oder langsamere Abrösten ab. Vergl. 1. Th. vom Rösten.

(c.) Eben daselbst ist gewiesen, daß der freye Zugang frischer und noch nicht von der feuerfangenden Materie gesättigten Luft zum Rösten nöthig sey. Dieses kann durch die an den Seiten befindlichen Luftlöcher vollkommen bewerkstelliget werden. Bemerkt man durch diese Luftlöcher, daß ein Schliech, der wegen des vielen Schwefels und Arseniks im Rösten einen merklichen Rauch von sich geben muß, nicht mehr raucht; so ziehet man durch ein Loch mit einer Schaufel etwas heraus: Läßt sich nun kein Dampf mehr verspüren, so ist es ein Zeichen, daß er so viel vom Schwefel und Arsenik verlohren habe, als er in dem Grade der Hitze verlieren kann, und dann wird er mit der Krahle näher zum Feuer geschoben: Fängt er aber, so bald er an die freye Luft kommet, wieder an zu dampfen, so ist es ein Zeichen, daß diese Luftlöcher müssen geöfnet werden; zugleich auch, daß der Äschenfall ganz, oder zum Theil zuzumachen, die Thür am Schürloche hergegen zu öfnen sey; denn durch diesen gehet der stärkste Zug der Luft; die Luft gehet durch die Feuerung und nimmt so viel feuerfangende Materie an sich, daß sie den Schwefel und Arsenik nicht würksam genug in sich nehmen und zerstreuen kann. Wenn hergegen die Luft durch die obere Thür am Windofen einfällt, gehet sie nur über das Feuer weg, und nimmt nicht so viel an sich, wozu die frische durch die Zuglöcher eindringende Luft kommt, und das Abrösten desto mehr beschleuniget.

Was bey jeder Art Schliech insbesondere zu beobachten, soll unten bey den Hüttenprocessen gewiesen werden.

Anmerkung.

Anmerkung.

Es haben einige angefangen, den Roh- und Kupferstein in Brennofens zu rösten, welche Veränderung aber keinesweges vortheilhaft, vielmehr die vorbeschriebene Art in offenen Roststätten weit vorzuziehen ist.

Gesetzt es sollen 200 Centner solchen Steins in einer offenen, nur mit einer 4 bis 5 Fuß hohen Mauer umgebenen Roststätte geröstet und 4 Feuer gegeben werden; so erfordert dieses 216 Cubic Fuß weiches Holz; hartes Holz ⅕ weniger. Soll dieser Stein in einem gewölbten Ofen mit Flammfeuer eben so stark zugebraunt werden, wird man schwerlich mit dreymahl so vielen Holze auskommen; auch sind wenigstens dreymahl so viele Arbeitslöhne nöthig. Wenn nemlich ein Rost in offenen Roststätten einmahl auf das Rostbette gebracht und angezündet ist, welches mit zwey, bis drey Personen in etlichen Stunden geschehen ist, so bedarf es weiter keiner Aufsicht: Dahergegen das Rösten des Steines in Flammfeuer vier Arbeiter, nemlich zweye die zuschüren und zweye die mit dem Umrühren zu thun haben, und Tag und Nacht einander abwechseln müssen, beständig verschiedene Tage lang beschäftiget. Der einzige Vortheil ist dabey, daß das Abrösten wol sechsmahl mehr Zeit in den offenen Roststätten bedarf; dagegen man deren desto mehr anlegen kann.

Es stünde noch zu untersuchen, ob nicht das Rösten der Kupfer- und Bleysteine, welche sehr halbmetallisch sind, und gar leicht zusammen fliessen, daher auch in nicht gar grosser Menge in einen offenen Rost können gebracht werden, im Flammenfeuer leichter abgeröstet werden könnten, wenn das Feuer sehr behutsam und sanfte regieret, und eine Spur, oder ein weiter und flacher Tiegel inwendig vor der Thür (Tab. XVIII. Fig. I. lit. e.) gemacht würde, darinnen dasjenige, was sich aus dem Steine absaigert, zusammen laufen könne. Ist das, was zusammen gelaufen, sehr kupfrig, so wird sich bald oben eine Haut setzen, die beständig mit einer eisernen Krücke oder einem Küster abgezogen und zu dem, auf dem obern Theile des Heerdtes abgesaigerten Steine geworfen wird; weil es nun ein stärkeres Röstfeuer vertragen kann, da der flüßig machende Arsenik größten Theils zerstreuet ist. Nach einigen Stunden, und nachdem der Stein einigemahl aufgerührt worden, muß man ihn nicht zur Thüre (c.) sondern zur Mündung des Ofens ausziehen, und fortfahren, das Abgesaigerte in der Spur abzuziehen und das Abgezogene auf den Heerdt zu werfen; dann wird endlich in der Spur nur etwas sehr silberreiches Werkbley stehen bleiben, welches gemeiniglich den drey- oder vierfachen Silbergehalt des Steines zu halten pflegt.

Alles übrige, welches auf dem obern Heerdte stehen blieben; auch das Abgezogene, kann nun auf ein offenes Roſtbette gebracht, und wie ein Roh- oder gemeiner Kupferstein geröſtet werden.

§. 73.

Wo viel Erz oder Stein zu röſten vorfällt, kann man den Windofen ein Drittel breiter machen, und auf beyden Seiten des Windofens einen Heerdt anbringen. Es dienet solches zu einer anſehnlichen Holzerſpahrung, auch kann ein Mann das Schüren und einer das Einſtürzen, Umrühren und Ausziehen gar wohl verſehen, und alſo auch die Hälfte der Arbeitslöhne erſpahren.

Anmerkung.

Die zu Schliech gezogenen Erze ſind in älteren Zeiten in offenen Roſtſtätten auf Roſtbetten von Holz, Kohlen oder Waaſen geröſtet. Wie aber dieſes Röſten ſehr ungleich geſchiehet und wie ſchon erwähnt, viel Feuerung wegnimmt, vieler andern Unbequemlichkeiten nicht zu gedenken, ſo iſt dieſes Verfahren auf den meiſten Hütten abgeſchaft, und iſt an deſſen Stelle das Röſten in den Brennofens eingeführt: Nur haben alle dieſe Ofens den Fehler, daß der Zugang der freyen Luft mangelt, und daß das Feuer nicht genug regieret werden kann. Die Schlieche welche unmittelbar das Roſtbette berühren, ſintern zu ſchnell zuſammen, und aus Mangel des Zuganges der freyen Luft wird nicht ſo vieler Schwefel und Arſenik mit eben dem Feuer weggetrieben, als geſchehen ſollte, daher bleibt des Schwefels zu viel daben.

Im folgenden wird ſich aber zeigen, daß es auch nicht in allen Fällen gut ſey, zu viel Schwefel von den Bleyerzen wegzutreiben, welches man in den gemeinen Brennofens, auch bey den offenen Roſtſtätten gar nicht, hier aber völlig in ſeiner Gewalt hat.

Fünftes

Digitized by Google

Fünftes Capitel.

Von den Ofens mit streichendem Flammenfeuer.

Innhalt.

§. 74.

Bey vielen Operationen ist das streichende Flammenfeuer vorzüglich brauchbar, bey einigen ganz unentbehrlich. Es hat auch, wo es anzubringen stehet, darinnen den Vorzug, daß die hinein gebrachten Körper beständig vor Augen liegen, und daß man alle die damit vorgehenden Veränderungen wahrnehmen kann: Nur allein bey dem allerhöchsten Grade läßt sich nichts mehr unterscheiden, wovon hernach ein mehreres soll gesagt werden. Der Gebrauch des Kohlenfeuers hergegen gestattet selten, die Veränderungen, so wie sie vorgehen, beständig

ständig zu bemerken, wenn das Schmelzen nicht in beweglichen Tiegeln geschiehet. Zudem kann bey dem Flammfeuer der Grad des Feuers auf das genaueste aus der Würkung in die Cörper selbst beobachtet, bestimmt und regieret, ja bis auf den höchsten möglichen Grad getrieben werden, als bisher durch die Kunst hat geschehen können.

Anmerkung.

Es stehet noch dahin, ob vermittelst der größten Brenngläser und metallenen Brennspiegel ein höherer Grad der Hitze ist bewürket worden, als durch das Flammenfeuer. Bey den mit dem Sonnenfeuer angestelleten Versuchen, sind gar selten alle Umstände bemerkt, auch die nöthige Vorsicht nicht gebraucht, daß man zuvor die Cörper genau untersucht habe, ob sie völlig von fremden Beymischungen frey und diejenigen würklich sind, die sie dem äusserlichen Ansehen nach zu seyn scheinen; wovon schon ein Fall im ersten Capitel des ersten Theiles unter dem Artikul vom Golde beygebracht worden. Reine Kreide, und welches einerley ist, reinen Kalk, reine Porcellainerde, reinen Thon, der nicht eisenschüßig ist, der mit keinen fremden Theilen vermenget ist, hat man in keinem Feuer, auch nicht durch Brennspiegel können zum Schmelzen bringen. Kommt das geringste von kalk- und gypsartigen unter die thonartigen Erden und Steine, so bringet eines das andere in den Fluß.

Es ist aber nicht genug auf die Reinigkeit der Probe acht zu haben; es kommt auch gar vieles auf die Gefässe an. Z. E. Man wollte einen Versuch mit Flußspathe, oder Kalk machen, wie sich solcher allein und ohne allen Zusatz im Feuer verhielte; so würde es sehr unbedachtsam seyn, in einem gemeinen Schmelztiegel den Versuch zu unternehmen; denn diese Tiegel sind alle aus Thon gemacht, der gemeiniglich mit einem sehr feuervesten Kieselsande vermenget ist, und diese bringen Kalk und Flußspath; und der Kalk und Flußspath jene zu leichter Verglasung im Feuer; das ist: beyde sind gegeneinander Flüsse. Hierinnen haben alle gefehlet, die Versuche wegen der Schmelzbarkeit der Erden und Steine angestellet haben. So schreibt ein gewisser neuerer Schriftsteller: Er habe Kreide zum Schmelzen gebracht. Aber wie? Die Tiegel waren von sehr feuerbeständigen weissen Thon, ungewöhnlich dick geschlagen; das Stückgen hinein gelegte Kreide hatte solchen halb durchgefressen, und war damit in ein gelbgrünliches Glas zusammen geschmolzen, und wenn der Kreide wäre mehr gewesen, würde der ganze Tiegel seyn verzehret worden.

Um dieses klar zu zeigen, schneide man eine Kohle die nicht rißig ist, von verhältnißmäßiger Grösse, in solcher Form, daß sie in den Tiegel passe, höhle solche gleich einem kleinen Tiegel aus, lege ein Stück

Stück Kreide oder recht reinen Kalk hinein; decke sie zu: Einen andern Tiegel richte man auf eben diese Weise zu, und lege nebst der Kreide ein Stückgen von einem zerbrochenen Tiegel dazu hinein, so wird an der Kreide allein, im höchsten Grade des Feuers keine Spur des Schmelzens zu bemerken seyn; sie wird in wenigen Tagen als ein feines Mehl in einen Kalk zerfallen: Dahergegen die Kreide bey welcher ein Stückgen vom Schmelztiegel gelegt worden, mit selbigem in ein Glas wird zusammen geschmolzen seyn. Mit dem Kalkstein hat es eben diese Bewandniß.

Diese Gegenprobe ist um deswillen nöthig, daß man nicht den Einwurf machen könne, als ob die Kohle das Schmelzen der Kreide gehindert hätte. Es ist nemlich zu merken, und auch im ersten Theile pag. 167 schon angezeiget, daß zerriebene Kohlen mit den flüßigsten Erd- und Steinarten vermenget, so lange die Kohlen nicht aufgebrannt und in Asche verwandelt sind, das Schmelzen derselben verhindern; das ist aber hier der Fall nicht, weil die Kohlen mit der Kreide nicht vermenget worden; sondern es fragt sich nur: Ob der zarte feuerfangende Dunst, welchen die Kohlen von sich geben, das Schmelzen der Kreide, oder anderer Erd- und Steinarten hindern könne. Diese Gegenprobe zeiget solches nicht; es würde auch bey den gemeinen Schmelzofens, wenn der Kohlendunst das Schmelzen hinderte, keine Bergart zum Verschlacken können gebracht werden. Hieraus erhellet, mit was vor Behutsamkeit dergleichen Versuche anzustellen und wie unzuverläßig, die in fast unendlicher Anzahl gemachten Versuchproben dieser Art sind. Es hätte eigentlich diese Anmerkung in den ersten Theil gehöret, wo von der Untersuchung der Erden und Steine gehandelt wird.

§. 75.

Ein Flammofen bestehet aus einem verdeckten Feuerheerdte, auf welchen das Holz, Waasen, Torf, Steinkohlen, oder was man sonst zur Feuerung braucht, geleget werden; und welcher eigentlich der **Windofen** genennet wird: Ferner, aus dem bedeckten Behältnisse, das man insbesondere den **Heerd** heisset, auf welchen das Erz, Roh-Kupfer- Bleystein, oder was sonst zu schmelzen, oder zu rösten ist, getragen wird.

Bey Anlegung dieser Ofens hat man vor andern auf die Stärke des Feuers zu sehen. Ist solches nicht stärker nöthig, als daß das Eingetragene dunkel glüe, kann das Holz und die Kohlen, oder was man sonst zur Feuerung brauchet, bloß auf eine gepflasterte Sohle des Ofens geworfen werden.

Digitized by Google

Zu stärkerer Hitze bedienet man sich eines Rostes, unter welchem der Aschenfall ist. Je höher der Aschenfall gemacht wird, desto stärkere Hitze wird dadurch erreget.

Noch mehr wird solche verstärket, ja bis zum äussersten Grade getrieben, wenn ausserdem noch ein Schornstein angebracht wird: Es kann aber solcher entweder unmittelbar an den Ofen gelegt werden, oder man setzt den Ofen unter einen Schornstein, der mit einem weiten Kaminmantel versehen ist, daß solcher die aus dem Ofen schlagende Flamme und Hitze auffange und in den Schornstein leite, dadurch solcher erhitzet und ein sehr heftiger Zug erhalten wird; (s. 1. Th. pag. 203 und folg.) in welchem letzten Falle das ganze Gebäude gegen den freyen Eingang der Luft wohl muß verwahret seyn.

Beyde Fälle haben ihre Bequemlichkeiten und Unbequemlichkeiten. Im ersten Falle müssen alle Thüren und andere Zugänge zum Heerdte desto genauer verschlossen seyn, je stärkere Hitze nöthig ist. Nur allein der Aschenfall, oder das Schürloch, oder auch beyde müssen offen stehen, daß der Zug der frischen Luft dadurch nur allein in den Windofen dringen und das Feuer zum benöthigten Grade der Hitze treiben könne. So oft aber etwas auf den Heerd getragen wird, stürzt die Luft durch die geöfnete Thür auf selbigen, ohne durch das Feuer in den Windofen zu gehen, und vermindert die Hitze. Ist nun überdem ein zerstörliches Metall auf dem Heerdte, dessen Zerstörung wider den Endzweck der Operation läuft, so ist allemahl der Schaden unvermeidlich, so oft eine Thür, welche dahin führet, es sey zum Einsetzen, oder aus anderer Absicht, (Z. E. die Würkung des Feuers zu beobachten) geöfnet wird, ob man gleich alle mögliche Eile gebraucht, solche wieder zuzumachen. Ueberdem hält es auch schwer, eine Thür so dichte schliessend zu machen, als nöthig ist, den unrechten Zugang der Luft abzuhalten. Die stärksten eisernen Thüren, ob sie schon inwendig mit Lehm beschlagen sind, verziehen sich, werden krumm, passen nicht mehr in die Oefnung und lassen also frische Luft eindringen. Dagegen hat diese Vorrichtung die Bequemlichkeit, daß man solche in allen Behältnissen anbringen kann, wo nur Raum genug vorhanden ist.

Im andern Falle, wo der Ofen unter einen Schornstein gesetzt wird, ist ein so dichtes Gebäude nöthig, daß durch viele Ritzen, oder andere Oefnungen die Luft nicht gar zu freyen Zugang habe. Je mehr solcher Zugänge das Behältniß hat, je mehr verliehret das Feuer von seiner Stärke. Die Luft muß bloß durch das, ausser dem Behältnisse angebrachte Schürloch, und durch die darunter befindliche Thür am Aschenfalle frey eindringen können; so erhält man den stärksten Grad des Feuers, welcher auf einige Weise durch Kunst kann hervor gebracht werden.

werden. Die wenige Luft, welche durch alle wohlverwahrten kleinen Ritzen der Fenster, oder Thüren sich in das Behältniß ziehet, wo der Ofen stehet, ist von keiner solchen Beträchtlichkeit, daß sie das Feuer merklich vermindern könne. Doch macht man nicht mehr Fenster und Thüren in ein solches Gebäude, als die Nothwendigkeit erfordert. Wo auch bey der Operation nöthig ist, daß die Hüttenleute oft aus- und eingehen müssen, bey jeder Oefnung einer solchen Thür aber, der Zug des Feuers gar sehr nachläßt; da ist nöthig einen Vorsprung und doppelte Thüren dergestalt anzubringen, daß sich solche durch ein, an Rollen hängendes Gewichte von selbst schliessen, und indem die eine geöfnet wird, die andere so lange versperret bleibt, bis die erste wieder zugefallen ist, und also ein unrechter Zugang der Luft auf solche Weise abgehalten werde: Ferner muß auch das Behältniß um ein Grosses geräumlicher, als im ersten Falle seyn; weil wegen des versperrten freyen Zugangs der äusserlichen Luft eine gar grosse Hitze entstehen, und die Arbeiter zu sehr abmatten würde. Dagegen sind diese Vortheile dabey, daß die Thüren, welche zum Heerdte gehen, ohne Nachtheil der Operation können geöfnet werden, wobey man sich mit dem Zumachen gar nicht zu übereilen hat, weil der auswendige heftige Zug, welcher durch das Schürloch und den Aschenfall gehet, die Luft von allen übrigen Zugängen, auch so gar von denen Ritzen, welche etwa der Ofen bekommt, zurück treibt, das bey der Arbeit zu einer grossen Erleichterung und Verhütung des Bleyverlusts, auch anderer leicht zerstörlicher Metalle dienet.

Uebrigens ist schon vieles hieher Gehöriges im ersten Theile angeführet, worauf ich mich hiemit beziehe. Z. E. woher der Zug eines Schornsteins entstehe, und wie solcher zu befördern; auch was sonst bey Anlegung desselben zu beobachten; wie der Zug eines Schornsteins bey denen Wind- und Flammofens mittelbar, oder unmittelbar anzubringen. (s. 1. Th. pag. 203 und folg.)

§. 76.

Zu dem geringsten Grade des Glüefeuers, dergleichen das oben angeführte Röstfeuer ist, braucht kein starker Zug, auch nur mäßig trocknes Holz, oder andere schlechte Feuerung zur Hand zu seyn. Das Rösten des Bley- und Zinnerzes; das Brennen der Mennige, das Kühlofenfeuer auf denen Glashütten, ist ein solches. Es ist eigentlich der geringste Grad, darinnen die feuerfangende Materie sich entzündet; daher sich in solchen kein Ruß von einer dampfenden Flamme ansetzt, und der sich angesetzt hat, so gleich verzehret wird. Die Glasmacher nehmen dieses vor ein Zeichen an, daß ihre Kühlofens die rechte Hitze haben, und daß sich kein Dampf an das Glas schlagen und solches unscheinbar machen könne. In solchem Feuer schmelzen auch alle leicht-

flüßige Metalle und Halbmetalle; als Regulus Antimonii, Zink, der Wismuth; das Bley und Zinn in noch geringerem. Man kann dazu die schlechtesten Arten der Feuerung brauchen.

In einem höheren Grade des Feuers werden die Körper gelbglüend, darinnen Silber und Meßing schmelzen und diese erfordern eine sehr gute, trockene und wohl ausgedörrete Feuerung. Will man weißgelb glüendes Feuer haben, dergleichen zu Kupfer und Eisen und zum Schmelzen des Glases nöthig ist, so muß schon mit sehr trockenen etwas angesengten Holze, oder dergleichen Steinkohlen in einem mit hohen Aschenfall, oder Schornstein, oder mit beyden zugleich versehenen Ofen gefeuert werden.

Bis daher läßt sich noch das Streichen der Flamme, und das, was im Feuer stehet, beobachten; doch scheinen die Gefässe, wenn welche im Ofen stehen, durchsichtig; auch ist alsdenn gar kein Rauch zu sehen, wenn die Feuerung nicht zu wiederholten mahlen in unmäßiger Menge zugeworfen wird, wodurch aber gar bald eine grosse Verminderung der Hitze verursacht wird, und ehe dieses nicht geschehen ist, läßt sich auch kein Rauch spühren.

Bey dem allerhöchsten Grade der Hitze ist die ausgesuchteste Feuerung, welche bis zum ansengen trocken, und solche in gar kleinen Portionen in sehr kurzem Zeitraume zu zulegen nöthig. Ein kleines Versehen hindert die Würkung dabey; man nimmt nicht das geringste Streichen einer Flamme, noch irgend eine Art der Bewegung wahr; die Gefässe, und alles was in diesem Feuer stehet, und im vorigen nicht so sehr hohen Grade durchsichtig schien, verschwindet nun ganz und gar; man kann nichts mehr unterscheiden, sondern alles hat das Ansehen, als eine gediegene Masse eines blendenden weissen Feuers, und alles scheinet Eins zu seyn. Dieser Grad der Hitze übersteigt den Grad, welcher bey dem Schmelzen des Eisens und Eisensteins, auch in den Glasofens nöthig ist. Es ist aber auch ein solcher Grad des Feuers gar schwer zu erhalten, und wem die rechten Handgriffe nicht bekannt sind, der wird solchen schwerlich bewürken, besonders in kleinen Ofens.

Anmerkung I.

Da hier, wie bey allem Feuer, der Luftzug eine ganz nothwendige mitwürkende Ursache des Grades der Hitze ist, und diese von der Höhe der erhitzten Luftsäule herrühret; so siehet man leicht, daß, wie schon im ersten Theile von den Probierofens ist erinnert worden, bey Verjüngerung, oder Vergrösserung eines solchen Ofens ganz und gar die vorige Proportion nicht könne beybehalten werden: ja, wenn ein grosser Ofen, der auf Flammenfeuer eingerichtet ist, zur Hälfte nach seiner

Digitized by Google

ner Länge und Breite verjünget werden soll, muß die Höhe vom Aschenfalle bis zum Gipfel des Schornsteins nicht nur bleiben, sondern vielmehr etwas verhöhet werden, dafern eben der Grad der Hitze darinnen, wie im grossen Ofen, erfordert wird, und dieses aus einem zweyfachen Grunde.

Erstlich ist die innere Fläche eines kleinen Ofens in Verhältniß gegen den Inhalt grösser, als eines grossen: da nun also die Berührungsfläche mit der Luft und der Flamme grösser ist, verschlingt solche auch mehr von der Hitze, als bey einem grossen Ofen.

Zweytens: wegen dieser grösseren Berührungsfläche findet der Luftzug mehr Widerstand in einem kleinen und engen, als in einem weiten und grossen Ofen, und diesemnach, wenn der Zug in beyden Fällen gleich stark seyn soll, muß eine höhere Luftsäule bey einem kleinen und engen Ofen erhitzt werden, als bey einem grossen und weiten. Dieses ist auch von allen Windofens wahr, die durch blossen Zug der Luft ohne Gebläse mit Kohlen getrieben werden (s. den 1sten Theil von dieser Materie).

Anmerkung II.

So wohl in den Chemischen als andern Schriften der Naturkündiger aus den mittleren als älteren Zeiten, findet sich vieles von den Graden der Wärme, oder des Feuers angeführt; auch von deren Bestimmung, Ursachen und Würkungen, doch in sehr verschiedener Bedeutung.

Die meisten der Alten legten den Körpern vier Qualitäten bey, als kalt, warm, naß und trocken: Jede Qualität sollte vier Grade haben; der vierte Grad war der höchste. Diese Qualitäten nach ihren vier Graden und ihre mannigfaltigen Verbindungen machten nach ihrer Einbildung den Unterschied der Körper aus. Im Therapeutischen Verstande war der vierte Grad einer jeden Qualität zerstörend, und darunter rechneten sie alle Gifte; der dritte Grad machte die stärkern Medicamente aus; der zweyte die gelindern, und der erste die gemeinen Nahrungsmittel. So war nach ihrer Meynung der Pfeffer im zweyten Grade trocken, und im dritten Grade heiß. Ein jeder wird von selbst sehen, daß von wirklicher Hitze und ihren Graden hier gar nicht die Rede sey, sondern lediglich von der Würkung in den menschlichen Körper; daher machen einige den Unterschied zwischen der würklichen Hitze, und dem Vermögen, die Hitze unter gewissen Umständen hervor zu bringen. So sagt man noch itzo; es ist ein sehr hitziger Wein; ein hitziges Getränke, ob solches schon mit dem Wasser und andern umher befindlichen Körpern, einen Grad der würklichen Wärme oder Kälte hat. In den

Digitized by Google

alten Chemischen und Metallurgischen Schriften wird vielfältig von denen vier Graden der würklichen Hitze, aber so unbestimmt geschrieben, daß man nicht sagen kann, wo ein Grad aufhöret, oder wo der andere anfängt. Die mehresten der Alten werfen alles untereinander, und haben vielleicht selbst nicht gewußt, was sie dabey gedacht haben.

Wir wollen hier von Bestimmung der würklichen Wärme oder Hitze reden: Man hat nemlich wahrgenommen, daß alle Körper, die in der natürlichen Wärme der Atmosphäre flüßig sind, bey zunehmender Wärme sich in einen grössern Raum ausbreiten; bey abnehmender Wärme hergegen sich wieder in einen engern Raum zusammen ziehen. Dieses zeigt sich klar, wenn ein Gefäß mit einem weiten Bauche und sehr engen Halse damit bis oben angefüllet wird; so wird es bey zunehmender Wärme übersteigen, bey abnehmender wieder herunter fallen, und einen Theil des Halses leer lassen. Aus dieser Bemerkung sind die Thermometra entstanden; und wie der reinste Weingeist, der auch im härtesten Winter nicht zu Eise wird, sich sehr stark bey der geringsten Veränderung der Wärme ausbreitet, oder zusammenziehet; so hat man solchen zum Zeiger dieser Veränderungen gewählet, stark roth oder blau gefärbet, um sein Steigen oder Fallen desto sichtbarer zu machen, und mit selbigen kleine kugelförmige oder cylindrische, mit sehr dünnen und langen Hälsen, von klarem weissen Glase gemachte Gefässe, dergestalt angefüllt, daß in der grösten natürlichen bisher in der Atmosphäre bemerkten Wärme oder Kälte der Spiritus aus dem Halse weder in das Gefäß ganz zurück treten, noch bis an den obersten Rand in die Höhe steigen könne: Dann ist der Hals, vermittelst eines Löthrohres, an einer Lampe zugeschmolzen, und das Gefäß an ein langes schmales Brett bevestiget, an welchem die abgetheilten Grade das Steigen und Fallen des Spiritus, folglich auch die Veränderung der Wärme und Kälte, im Halse anzeigen.

Diese Thermometra sind zwar hinlänglich genug den höchsten Grad der natürlichen Hitze und Kälte in der Atmosphäre anzudeuten, eine viel grössere Hitze aber können sie nicht vertragen, weil der Spiritus anzusieden fangen, und das Glas augenblicklich zersprengen würde.

Solche Unvollkommenheit hat der berühmte **Farenheit** dadurch gehoben, daß er die Thermometra an statt des Weingeistes mit recht wohl gereinigtem Quecksilber gefüllet; denn dieses nimmt unter allen flüßigen Körpern den höchsten Grad der Hitze an. Um aber einen richtigen Grund zur Abtheilung der Grade zu haben, setzte er ein solches Thermometer in reines Wasser; ließ es gefrieren und so bald sich das Eis anfing zu zeigen, bemerkte er den Stand des Quecksilbers an der Röhre. Eben so reines Wasser ließ er sieden, und machte, wo das

Queck-

Quecksilber stand, ein Zeichen; dieses that er auch mit ausgepreßtem Lein- auch andern Oelen. Endlich nahm er auch ein Merkmahl von einem sehr hohen Grade der natürlichen Kälte; die Linie von diesem bemerkten Punkte an, bis zur Hitze des siedenden Oeles, theilte er in 600 Theile, da denn der anfangende Eispunkt auf 32, des siedenden Wassers auf 212, 213 bis 214, nachdem nemlich der auf dem Wasser liegende Druck der Atmosphäre schwer, oder leichte war; des siedenden Oeles 600 Grad traf. Mehr durfte man dem Quecksilber nicht biethen, indem es an zu kochen, sich in einen sehr elastischen Dunst auszubreiten anfing und mit grosser Gewalt die Gefäße so wie das siedende Wasser und alle andere flüßigen Körper zersprengte. (Vergl. 1. Th. §. 30.)

In diesem Grade der Hitze fing auch Bley, Zinn und Wißmuth an zu schmelzen. Eine etwas mehr verstärkte Hitze, brachte endlich ein dunkelrothes Licht hervor; oder wie man sagt, ein dunkelrothes Glüefeuer; das Oel, Holz, Kohlen, Ruß und alle Arten feuerfangender Materien entzündeten sich, der Regulus Antimonii und Zink wurden flüßig und letzterer fing mit heller Flamme an zu brennen. Man kann also von dem 600. Grade des Farenheitischen Thermometers, bis zum dunkeln Glüen, als den ersten Grad des Schmelzfeuers annehmen. Ein solches Feuer braucht auch das Rösten der Bley- und Zinnerze; das Calciniren solcher Metalle, die zu einer sehr flüßigen Schlacke werden, als z. E. das Brennen der Mennige; das Kühlofenfeuer auf denen Glashütten rc. (Vergleiche den vorhergehenden §. 76.)

Bis daher läßt sich noch der Grad der Hitze ziemlich bestimmen und mit dem Farenheitischen Thermometro in Vergleichung ziehen. Es haben nemlich die vesten trockenen Körper, insbesondere die Metalle auch die Eigenschaft der flüßigen, daß sie nemlich bey zunehmender Hitze und ehe sie schmelzen einen weiten Raum einnehmen; bey dem Abnehmen derselben sich enge zusammen ziehen. Dieses hat mancherley Erfindungen veranlaßt, die höheren Grade der Hitze zu bestimmen, welche die vorher beschriebenen Thermometra nicht vertragen konnten. Die einfacheste Art ist: Daß man von Meßing einen recht winklichten Triangel machen lasse. Die bequemste Länge des liegenden Schenkels ist 2 Fuß, des stehenden 1 Fuß. An den stehenden Schenkel wird eine subtile Scala Geometrica, oder Maaßstab mit Querlinien gezeichnet, an welchem man die kleinesten sichtbaren Längen bemerken kann. Die Hypothenusa wird am Ende des liegenden Schenkels mit einem kegelförmigen Niete vest gemacht, so daß sich solche mit dem andern Ende an den stehenden Schenkel auf- und ab bewegen kann, und zwar auf der Seite, wo der Maaßstab aufgestochen ist. Ferner muß ein cylindrischer Stab 6 Zoll lang, ½ Zoll dick gemacht werden, welcher unten und oben sich in einen spitzigen Kegel endiget. Dieser Stab wird senkrecht auf den

den liegenden des Dreyecks gestellt; die bewegliche Hypothenusa darauf gelegt, beyde Berührungspunkte, sowohl auf dem liegenden Schenkel als dem stehenden, gemerkt, und eine kegelförmige Spur gleich dem äusserften Spitzgen des Cylinders hinein geschlagen.

Die Vergleichung der Grade mit dem Farenheitischen Thermometro wird dadurch erhalten, daß man dieses zugleich nebst dem Cylinder einige Minuten in kaltes Wasser steckt, alsdann den letztern heraus nimmt, und schleunig, ehe er in der Luft den Grad der Kälte verlieren kann, in die Spuren des Dreyecks setzet, den Grad an dem stehenden Schenkel bemerket, und solchen mit eben dem Grade bezeichnet, den das Thermometer angiebt. Eben so verfähret man mit siedendem Wasser und siedendem Oele. Je heisser der Cylinder wird, je höher wird die bewegliche Hypothenusa an dem stehenden Schenkel in die Höhe steigen. Die zwischen diesen Graden enthaltenen mitteln Grade, werden auf dem Maaßstaabe an dem stehenden Schenkel des Dreyecks, so wie auf dem Farenheitischen Thermometro bemerkt, und damit nach der ganzen Höhe des Schenkels ober- und unterwärts fortgefahren.

Auf eben diese Weise kann der Cylinder, nachdem er vorher mit Röthelsteine dünne überstrichen worden, in geschmolzenen Regulum Antimonii und Zink, welche beyde doch keine grössere Hitze haben müssen, als daß sie nur in den Fluß kommen, eine Minutelang eingetaucht, oder in einen angefeuerten Brenn- oder andern Ofen gelegt, und dann ohne Zeitverlust in das Dreyeck gesetzt werden, die Grade der Hitze anzuzeigen.

Diese Instrumenta heissen Pyrometra, und werden noch auf verschiedene andere Arten eingerichtet, womit wir uns hier ohne Weitläuftigkeit nicht einlassen können.

Ein jeder wird leicht einsehen, daß sich diese höheren Grade der Hitze mit dem Pyrometro nicht so genau, wie die geringeren mit dem Thermometro bestimmen lassen, und doch kann man nicht weiter damit kommen, als bis zur äussersten Ausdehnung des ersten Grades des Schmelzfeuers. So bald man in den zweyten Grad kommt, wo das Feuer schon einen gelben und lebhaften Schein hervor bringt, da fängt schon das Eisen in wenig Minuten auf der auswendigen Fläche an, zu verbrennen und der Cylinder den bekannten schuppigten Hammerschlag zusetzen, die Spitzen stumpf und also der Cylinder anfänglich länger, so bald aber der Hammerschlag abfället, kürzer und unbrauchbar zu werden. Deswegen müssen mehrere dergleichen, genau von einer Länge vorräthig seyn; wobey Acht zu haben, daß das Eisen von einer Art; dicht; im Bruche nicht zu adrig, am wenigsten fauladrig sey; indem solches

solches dem Verbrennen weit mehr unterworfen ist, als ein dichtes Eisen. (s. 1, Th. pag. 236.)

Es stünde zu untersuchen, ob nicht dergleichen vollkommen gahe gebrannte cylindrische Stäbe von einer tüchtigen Schmelztiegel- oder Porcellainmasse zu machen wären, bey welchen aber eine plötzliche Erhitzung und Abkühlung sorgfältig zu vermeiden wären, weil sie Querrisse bekommen und dadurch bald würden unrichtig werden. Vielleicht könnten hiedurch die höchsten Grade des Feuers mit ziemlich erträglicher Genauigkeit bestimmet und verglichen werden.

Es ist hiebey noch anzumerken, daß je höher der Grad der Hitze ist, desto schleuniger geschiehet in der freyen Luft die Abkühlung; so, daß man in wenigen Sekunden die Abnahme der Hitze an den Cylinder sichtbar bemerkt; deswegen ist die gröste Eile zu brauchen, solchen in das Pyrometer zu stellen, und augenblicklich den Grad der Hitze zu bemerken, wobey die Kluft oder Zange, womit man selbigen aus dem Feuer nimmt, ziemlich hellglüend seyn muß.

Endlich will ich noch den Leser warnen, dergleichen Instrumente nicht zu eiteln und unnützen Bemühungen zu mißbrauchen: so ist es z. E. nicht ganz unnütz, den Grad der Hitze zu untersuchen, welcher zum Abtreiben des Bleyes auf der Capelle oder dem Treibheerdte nöthig ist. Wenn man hergegen dadurch bestimmen will: ob ein Treiben recht gehe oder nicht; ob die Hitze zu verstärken oder zu vermindern, so muß ich sagen, daß solches von einer sehr mangelhaften Kenntniß dieser Operation zeige; da es nicht allein auf die verschiedene Beschaffenheit der Treibheerde und der Asche, sondern auch auf die Verschiedenheit des Bleyes ankommt, ja auch selbst auf den verschiedenen Zustand des Luftkreyses. Ein geschickter Arbeiter muß demnach die grössere oder geringere Hitze, welche in jedem Falle zu geben nöthig ist, daraus beurtheilen, daß er siehet, wie sich das Treiben artet. Die meisten Werkbleye, die, so bald sie ins Treiben kommen, sich in sich selbst dergestalt erhitzen, daß man das Feuer im Windofen einige Stundenlang fast ganz muß abgehen lassen, ehe man wieder anfeuern und die Hitze nach und nach bis zum Blicke verstärken darf, welches mehrentheils von den beygemischten Halbmetallen, die sich auch durch den starken Dampf zu erkennen geben, herrühret, dienen hier zum Exempel.

Auf diese Weise sind die sonst so nützlichen Versuche bisher von einigen sehr gemißbraucht und zu Tändeleyen angewendet worden.

§. 77.

Unter die Ofens mit streichender Flamme, gehören die Treibheerdte, auf denen das Bley zur Glötte verschlackt und das darinnen

enthaltene Silber auf dem Heerdte stehen bleibt. Sie sind, wie die oben beschriebenen Brennofens, an der einen Seite mit einem Windofen versehen, aus welchem die Flamme auf eben die Art über den Heerd streicht: Nur ist dabey, zumahl wenn man das Silber gleich auf die Feine bringen will, ein weit schärferes Feuer und daher ein höherer Aschenfall und bessere auch sehr trockene Feuerung nöthig.

Der Heerd wird von Asche so vest geschlagen, wie die Teste, und wie die Vorheerdte bey dem Zumachen der Schmelzofens. Da aber die blosse Asche viel Glötte an sich ziehet, so versetzt man solche ausser dem Kalke mit dem 6ten, 4ten auch wol 3ten Theile von einem Thone, der nicht gar zu eisenschüßig ist, und im Feuer durch die Glötte nicht gar zu weich wird: Besonders ist diese Vorsicht nöthig, wenn man auch auf dem Heerdte fein brennen will. Es ist nemlich zu merken, daß je mehr sich Glötte in den Heerd ziehet, desto grösser ist der Verlust an Bleye; weil gar viel verschlacktes Bley bey dem Frischen (Reduciren) des Heerdtes in der zähen Schlacke, die aus der Asche, Kalk und Thone entstehet, zurück bleibt; auch durch die Dauer und Heftigkeit des Schmelzfeuers verfliegt; dahergegen die Glötte sich schnell anfrischt und nicht den zwanzigsten Theil der Schlacke giebt, als der Heerd, aus welcher Glöttschlacke doch auch der kleine Rückstand von Bleye gar leicht zu erhalten stehet.

Es wird so wol die Asche von harten, als weichen Holze dazu genommen. Die ausgelaugte Seifensieder Asche ist vorzüglich gut dazu; womit auch schon eine ziemliche Quantität Kalk vermenget ist.

Die Zubereitung dieser Asche geschiehet nach eben den Gründen, wie die Capellenasche, (s. 1. Th. pag. 119 und folg.) jedoch nicht mit solcher Sorgfalt. Was sich nemlich in den Heerd ziehet, wird bey dem nächsten Frischen des Heerdtes und dem Vertreiben des daraus erfolgten Werkbleyes, wieder erhalten; was aber an Silber in die Capelle gehet, vermindert das Gewichte des Korns, und die Probe wird falsch; es sey denn, daß der Probierer die Capelle mit schwarzen Flusse ansieden, das Werkbleykorn nochmahls abtreiben und dem Probekorn zusetzen wollte, welches aber Kosten und viele Arbeit, auch solchen Zeitverlust verursachen würde, daß wenige Probierer dabey fertig werden könnten.

Die Zubereitung der Seifensieder und anderer gesammelten Asche geschiehet in eben solchen Fässern, deren sich die Seifensieder bedienen und die mit einem zweyten, mit vielen Löchern durchbohrten Boden versehen sind, welcher vermittelst einiger auf den vest gemachten Boden, gelegter, etwan 4 Zoll dicker hölzerner Klötzgens von dem ersten in eben solcher Weite absteht. Zwischen diesen zweyen Bodens ist der

Zapfen,

Zapfen, wodurch das auf die Asche gegossene Wasser abläuft. Der durchlöcherte Boden muß einer queer Hand dick mit Stroh belegt seyn, welches hindert, daß die Asche nicht von dem Wasser durch die Löcher des zweyten Bodens geführet wird. Man kann sich den deutlichsten Begrif davon machen, wenn man die Zurichtung der Fässer und das Auslaugen der Asche bey den Seifen- oder Pottaschensiedern selbst zu sehen Gelegenheit hat.

Bevor aber die Asche ausgelaugt wird, ist nöthig, die Asche in einer grossen Wanne zu schlemmen. Zu dem Ende füllet man die Wanne auf den sechsten Theil mit Asche, giesst solche voll Wasser, und rühret die Asche mit einem Harken, (Rechen) oder mit einer Krücke um, läßt es denn ohngefehr eine halbe Minute stehen, daß sich die mit aufgerührten groben Steinchens und Sand setzen können, dann gießt man das Wasser mit der Asche durch ein nicht gar enges Sieb, in die Fässer, damit die Splitterchens, Strohhälmer, und Kohlen im Siebe zurück bleiben.

Auf die in der Wanne gebliebene Asche, wird noch 2 bis 3 mahl frisches Wasser und solches auf eben die Art in die Fässer gleich vertheilet übergegossen, das grobe aber, das auf dem Boden zurück geblieben, weggeworfen, und so mit frischer Asche fortgefahren, bis man genug hat. Gemeiniglich wird durch dieses Schlemmen die Asche genugsam ausgelauget; widrigenfalls ist noch einige mahl frisches Wasser aufzugiessen.

Man erkennet ein hinlängliches Auslaugen, wenn das abgelaufene Wasser in einem weiten weissen Glase gar keine gelb- oder braunliche Farbe, auch einen kaum merklichen Laugen-Geschmack hat: Jedoch hat man bey der Heerdasche nicht so sorgfältig zu verfahren, als bey der Capellenasche.

Wenn der Thon, oder der thonigte Lehm nicht rein ist, muß er ebenfalls geschlemmet werden, daß die Steine, Wurzeln von Gewächsen und andere Unreinigkeiten, die sich oft darinnen befinden, abgesondert werden. Im übrigen wird damit verfahren wie mit der Asche.

So wol die Asche als der Thon sind unter einem, der Luft offen stehenden Schuppen, oder an einem warmen Orte so weit zu trocknen, daß sie durch ein Drathsieb geschlagen und also miteinander genau können vermenget werden.

Wenn die Asche ehe sie geschlemmet wird, ein wenig ausgeglüet werden kann, damit der allemahl noch darunter befindliche Kohlen-

 staub

Digitized by Google

staub, auch die der Asche selbst noch anhängende Fettigkeit, verbrenne, belohnet es, zumahl wo reiche Werke sollen vertrieben werden, allemahl der Mühe.

Man wird nemlich gewahr, daß bey dem Treiben im Anfange grosse Blasen aufsteigen, welche die Feuchtigkeit des Heerdtes verursachen; hierauf werden einige Stunden lang eine unzähliche Menge kleine Blasen am Rande des Werkes aufgeworfen, mit deren jeder ein zartes Tröpfgen Werkbley in die Höhe springt, wie (1. Th. pag. 126 & 127 2. Th. pag. 23.) schon an den nicht genugsam abgeäthneten Capellen bemerket worden, und welches das eigentliche so schädliche Spratzen ist; dadurch der gröste Theil des Silberabganges im Treiben entstehet.

Das Ausbrennen der Asche läßt sich im Treibofen nachdem der Blick heraus genommen worden, gar wohl verrichten; weil das Ablöschen des Blickes nicht so sehr abkühlet, daß er nicht so viel glüende Hitze behalten sollte, als zum Ausbrennen der Asche nöthig ist: Allenfalls kann man etliche Scheite Holz nachwerfen. Es schadet dem noch nicht aus gebrochenen Heerdte nichts, wenn auch viele Hahnen, oder Silberkörner darauf rückständig seyn sollten, denn diese hängen vest an dem Heerdte und mengen sich nicht unter die Asche. Kurz, das Ausbrennen belohnet sich um so viel mehr der Mühe, je reicher die Werke sind.

Der zubereitete Thon und Kalk mit der Asche werden in gehöriger Verhältniß zusammen gemenget, durch Drathsiebe geschlagen und so angefeuchtet wie Capellen- und Testasche.

Das Verhältniß dieses Gemenges läßt sich nicht anders, als durch Versuche bestimmen, und kommt es dabey auf die Beschaffenheit des Thones und der Asche; auch auf die Beschaffenheit der Werke an.

Nachdem die Asche zubereitet und angefeuchtet worden, wird sie in einem runden und dichten Haufen zusammen gebracht und so bleibt solche wenigstens einen Tag und Nacht liegen, damit die Feuchtigkeit sich durch aus gleich vertheile, welches man, so wie bey der angefeuchteten Stübbe **Anziehen** nennet; länger aber darf sie nicht liegen, oder der Haufen muß auswendig bisweilen mit etwas Wasser angesprengt werden.

Das Heerdstossen geschiehet auf eben die Art, wie schon bey dem Zumachen der Schmelzofens ist angezeigt worden.

Ist der Ofen noch neu, oder ist ein neuer Heerd von Ziegel- oder Barnsteinen hinein gelegt, wird solcher erst mit Treibasche wohl ausgeschlemmet; hierauf mit zubereiteter Asche einer Spanne hoch bestürzet und vest gestossen. Dieser erste Aschenheerd bleibt so lange im Ofen,

Digitized by Google

Ofen, als er halten will, und dienet nicht allein dazu, daß er das Abkühlen des rechten Treibheerdtes verhüte, sondern auch, daß das Werkbley, falls der Heerd aufsteigen sollte und wovor der geschickteste Abtreiber nicht ganz sicher ist, nicht auf den Steinheerd laufen; durch die Fugen (welche, um die Feuchtigkeit durch- und in die Abzüge zu lassen, nicht mit Kalk oder Lehm dürfen eingelegt seyn) dringen; in die Abzüge und aus diesen auf die Hüttensohle laufen könne, das ohne grossen Bley- und Silberverlust, auch ohne andere Gefahr nicht abgehen kann.

Nachdem dieser unterste Aschenheerd gestossen, oder wenn es ein alter Heerd ist, mit angesprengten Wasser und frischer Asche ist ausgebessert worden; stürzet man abermahls eine Spanne hoch Asche darauf, drücket solche mit der geballeten Faust, oder noch besser mit dem mit Zähnen versehenen Stoßhölze (Th. I. & Tab. II. Fig. 4.) nieder und dann wird solche mit einer starken schweren eisernen Krale vollends vest gestossen; die obere Fläche entweder mit dem Spurmesser, oder mit einem Besen, wozu ein alter abgenutzter am besten ist, durchaus auf der ganzen Oberfläche eines halben queer Fingers tief aufgerissen, mit frischer Asche wieder bestürzt, und in allem verfahren wie vorhin, bis der Heerd hoch genug voll Asche gestossen ist; alsdann die Spur ausgeschnitten und mit dem flachen Stoßholze, dessen Bahne nach einem flachen Zirkelbogen gemacht ist, nochmahls, jedoch nicht gar zu stark (weil dadurch der Heerd verprellet werden kann) angestossen, und also zugleich eben und glatt gemacht.

Ein Zeichen, daß der Heerd vest genug gestossen, ist: wenn man mit dem Daumen keine Spur hinein drücken kann.

Hiebey ist die Behutsamkeit zu brauchen, daß nicht das geringste Strohhälmgen, Splitterchen und Reißgen von Holz unter der Asche sey. Kommen solche horizontal zu liegen, so ist eben kein Schade davon zu befürchten; liegen sie aber in den gestossenen Heerdte niederwärts, so ist nichts gewissers, als daß das Bley unterkriechet und den ganzen Heerd in die Höhe hebt.

Kleine Kohlen machen auch nicht allein den Heerd mürbe, sondern erregen auch ein sehr starkes und anhaltendes Spratzen, wodurch auch der Heerd leicht aufgehoben wird.

Nur eine Hand voll zerriebener Schwefel, oder gemeines Salz ist vermögend viele Scheffel Asche ganz unbrauchbar zu machen und das Treiben gleich im Anfange über den Haufen zu werfen; daher schweflichte, oder wie man auch sagt steinigte Werke zu vertreiben gefährlich ist; und hat man sich im Anfange des Treibens wohl damit vorzusehen;

insbesondere ist die Asche in einem wohlverwahrten und verschlossenen Behältnisse aufzubewahren, von welchen allen bey den Processen mehr soll gesagt werden.

§. 78.

Die ganze Einrichtung eines solchen Treibofens ist aus der XIX. Kupfertabelle und beygefügter genauen Beschreibung zu sehen.

Erklärung der XIX. Kupfertabelle.

Fig. 1. Der unterste Grundriß, welcher auf der Hüttensohle stehet.

a. a. a. a. a. Die Grundmauer.
b. b. b. b. Die Abzüge.
c. Der Aschenfall vom Windofen.
d. Der Windfang.

Fig. 2. Der zweyte Grund.

a. a. a. Das Mauerwerk.
b. b. b. b. b. Die obern Abzüge.
c. c. c. Schlacken. Diese müssen grob gepucht seyn, ohngefehr in der Grösse als Haselnüsse.
d. Der Aschenfall vom Windofen.

Es dienen die Schlacken dazu, daß die Feuchtigkeit vom Aschenheerdte, welche das über dem Heerd streichende Feuer niederwärts und durch die Fugen des Steinheerds treibt, nicht nur durch die obern kleinen Abzüge, sondern auch durch die Schlacken, und also auch durch die untern grossen Abzüge ihren Ausgang nehmen kann. Derohalben sind diese Abzüge mit rauhen, nicht genau aneinander passenden Steinen bloß zu belegen, und nicht mit Kalk oder Lehm zu verbinden.

Fig. 3. Der dritte Grund.

a. a. a. a. a. Das Mauerwerk.
b. Der Heerd von Ziegel- oder Barnsteinen.
c. c. c. c. Der Kranz, auf welchen der Treibhuth gesetzt wird. Will man aber an statt des Treibhuthes ein Gewölbe über dem Heerd ziehen, wird der Kranz weit stärker gemacht, damit er Widerlage genug habe, und nicht von dem Gewölbe auseinander getrieben werde. Im übrigen ist der Ofen mit dem Treibhuthe, von dem mit dem Gewölbe, in nichts unterschieden, ausser, daß das Gewölbe in der Mitten im Lichten wenigstens 5 Fuß, der Treibhuth hergegen kaum 3 Fuß über den ausgeschnittenen Heerde hoch seyn darf.

Wenn

Wenn nemlich ein frischer Heerd zu schlagen ist, muß der Abtreiber durch das grosse Schürloch in den Ofen kriechen, um den Heerd zu schlagen; wozu wenigstens in der Mitte eine Höhe von 5 Fuß erforderlich ist. Wenn aber der Heerd mit einem Treibhuthe gedeckt wird, kann solcher mit dem Kranich leicht abgehoben und an die Seite des Ofens geschoben werden.

Eine fernere Erklärung, wie ein solcher gewölbter Ofen zum Spleissen oder Kupfer-Gahrmachen einzurichten, wird hiernächst folgen.

Fortsetzung der Erklärung Fig. 3.

d. Das grosse Schürloch.

Nur hiebey ist ein Unterschied, wenn der Ofen mit einem Treibhuthe, oder mit einem Gewölbe geschlossen ist: denn weil der Abtreiber da hinein kriechen, auch dadurch die Treibasche eingestürzt, und Bley auf den geschlagenen Heerd gesetzt werden muß, so ist eine vier mahl grössere Oefnung nöthig, als wo man den Huth mit einem Kranich ganz abheben kann.

e. e. Die zwey Kannenlöcher, worinnen die blechernen Kannen liegen, durch die das Gebläse auf den Heerd gehet.

f. Die Glöttgasse, wodurch die Glötte vom Heerdte abgelassen wird.

g. g. g. g. g. Trallien über dem Windofen.

Einige pflegen diese Trallien von Ziegelsteinen in der Gestalt kleiner Bogens, die oben flach sind, zu machen, welche oft schadhaft werden, auch da sie bey 6 Zoll breit sind, eben so weite Zwischenräume haben müssen, wodurch grosse Kohlen, die noch viele Hitze geben können, in den Aschenfall fallen; die eindringende Luft gar sehr erhitzen und also ein so lebhaftes Feuer nicht hervor bringen können. Deswegen sind die eisernen Trallien weit vorzuziehen.

Einige pflegen die eisernen Trallien nach der Länge des Windofens zu legen; welches, zumahl wenn auf dem Treibheerdte soll fein gebrannt werden, nicht genugsame Hitze giebt; denn indem das Holz oder die Waasen (so genannte Reißbündel) ebenfalls nach der Länge in den Windofen geworfen werden, legen sich solche der Länge nach in die Zwischenräume und verstopfen den freyen Durchgang der Luft.

h. Das Schürloch, dadurch die Feuerung eingeworfen wird.

Fig. 4. Ein Durchschnitt nach der Länge.

a. a. Die Einfassungsmauer.

b. b. Die untersten Abzüge. Es stehen diese auf der Hüttensohle und ist bey mäßiger Vestigkeit des Bodens keine Grundmauer nöthig; am wenigsten wenn der Ofen mit keiner Haube, oder Gewölbe, sondern mit einem Treibhuthe gedeckt ist.

c. Einer von den kleinen Abzügen, wo er seinen Ausgang hat; deren umher viere bis sechse sind und die in der Mitte zusammen laufen; damit, wenn einer durch einen Zufall verstopft wird, die Feuchtigkeit durch die übrigen ihren Ausgang finden könne.

d. Die Schlacken.
e. Der Steinheerd.
f. Der Aschenheerd.
g. Der Ausschnitt, worinnen die Werkbleye stehen.
h. Das grosse Schürloch.
i. Die Kannenlöcher darinnen die Kannen liegen.
k. Der Treibhuth.

Der Treibhuth hat unten einen starken eisernen drey bis vier Zoll breiten Ring, darauf der ganze Huth stehet. Auswendig umher ist ein anderer doch nicht so starker Ring, von welchem 6 bis 8 Bogen nachdem der Huth groß ist, gegen das Mittel zulaufen, die vermittelst zwey anderer horizontal liegenden Ringe in der Mitten und oben durch Niete, oder Schrauben verbunden werden.

Inwendig an diese Ringe werden starke Blechtafeln mit Nieten, oder noch besser, mit Schrauben bevestiget, so, daß die Köpfe der Spindeln inwendig, die Schrauben Muttern aber auswendig sind; und da der Ofen inwendig mit zubereiteten Lehm gleich den Probierofens muß beschlagen werden, bekommt der Huth auch dergleichen Klammern, die an das Blech genietet sind (s. 1. Th. pag. 156 und Tab. VI. Fig. 2. lit. m. m. m.) der Lehm wird auf eben die Weise zubereitet, und so auch das Beschlagen verrichtet, wie daselbst ist gemeldet worden.

l. Der Windofen.
m. Die Trallien.
n. Der Windfang.

Fig. 5. Der Treibofen im Profil.

a. a. a. a. Das Mauerwerk, welches den Treibofen einschließt.
b. Der Ausgang einer grossen auf der Hüttensohle liegenden Abzug.
c. c. c. Die Ausgänge der kleinen obern Abzüge.
d. Die Glöttgasse.
e. Der Treibhuth.
f. Der Kranich, mit welchen der Huth aufgehoben werden kann.

Daß

Daß sich der Kranich an einer stehenden Welle drehe, und zu dem Ende unten und oben mit eisernen Zapfen versehen sey, deren unterster in einer eisernen Pfanne, der oberste in einem eisernen Ringe sich drehe, ist bekannt, und wie durch den Hebel der Treibhuth von dem Kranze des Treibofens in die Höhe gehoben, und so dann mit dem Kranich seitwärts, es sey links, oder rechts, vom Ofen abgeschoben werden könne, ist aus der Abbildung, ohne weitere Beschreibung, zu sehen.

g. Der Windofen.
h. Eine eiserne Thür von Blech vor dem Windofen, die inwendig mit zugerichteten Lehm beschlagen.
i. Eine eiserne Thür vor dem Aschenfall.
Diese inwendig mit Lehm zu beschlagen ist nicht nöthig.
k. Das grosse Schürloch.

Man kann solches, so wie auch den Windfang am Aschenfalle, wenn es nöthig ist, mit einer eisernen Blechtafel zusetzen.

Wo der Raum in der Hütte nicht überflüßig ist, da können, wenn der Ofen mit einem Treibhuthe bedeckt ist, die Pfeiler weg bleiben; zumahl, wenn die Steine ein gutes Lager haben und wohl verbunden werden können. Ist aber ein Gewölbe oder Haube über dem Heerd gezogen, da sind die Pfeiler zur Widerlage nothwendig, sonst bekommt das Mauerwerk, nachdem der Ofen kaum einigemahl ist angefeuert worden, Risse, und das Gewölbe oder Haube stürzt ein.

Fig. 6. Ist ein Glötthaken, welcher gebraucht wird, die Glöttgasse nachzuräumen; was etwan an Bränden auf dem Heerd gefallen, wegzuziehen; Asche in die etwan zu tief ausgeräumete, oder niedergefressene Glöttgasse zu werfen und an zu drücken, daß solche dadurch erhöhet werde und mit der Glötte kein Werk durchgehe.

Fig. 7. Ein Theilmesser, deren zwey bis drey in den annoch fliessenden Silberblick gesenkt werden; besonders wenn zugleich auf dem Heerdte fein gebrannt wird: Doch geschiehet dieses nur, wann die Blicke zugleich sehr groß ausfallen.

Fig. 8. Eine Kanne im Durchschnitt nach der Länge.
a. Die Kannen.
b. Die darinnen liegende Balgdeute.
c. Die vor der Kanne hängende Klippe, oder Schnepper.
d. Eines von den beyden Häkgens, daran die Klippe hänget, und werden diese Häkgens oben an die Kannen genietet.
e. Eine Klippe besonders gezeichnet.

Anmerkung I.

Man wird sich hier zurück erinnern, daß ohne den Beytritt der freyen und frischen Luft kein Bley zum Verglötten oder Verschlacken komme. Wenn demnach das Werkbley auch in der größten Hitze auf dem Treibheerdte stehet, wird solches gar wenig und nur so viel in Glötte verwandelt, als die zur Glöttgasse und grossen Schürloche bisweilen einflatternde Luft etwan zerstöhret. Daher ist nöthig, daß 1.) durch ein ziemliches starkes Gebläse der Wind auf das Werk geführet werde, und geschiehet die Verglöttung um so viel schneller, je stärker das Gebläse und je grösser die Fläche auf dem Werkbleye ist, die der Wind bestreicht. 2.) Weil aber die Glötte nicht tief in den unten niemahls in rechte Hitze zu bringenden Heerd gehet, und also die überhand nehmende Glötte gar bald das Werk überziehen und also die Würkung des Windes hindern würde; so ist man auf die Erfindung gerathen, die überflüßige Glötte ablaufen zu lassen; welches durch eine Oefnung geschiehet, die man die **Glöttgasse** nennet.

3.) Endlich so thut auch das Gebläse die Dienste eines Löthrohres; nemlich, es verstärkt die Hitze, und wenn man ohne Gebläse eben so lange und so stark feuert, als mit dem Gebläse, wird man den Unterschied der Hitze sehr groß finden. Dieses anzuführen ist nöthig, weil ein Unerfahrner glauben sollte, daß der in den Ofen und auf das Werk geführte kalte und stürmische Wind, vielmehr eine Abkühlung, als Verstärkung der Hitze verursachen würde; daher auch bey Frostwetter das Treiben leichter und die Glötte frischer gehet, als bey schwülen, dumpfigten und warmen Wetter. Oft läßt sich bey plötzlicher Veränderung des Wetters diese Würkung in einer einzigen Operation augenscheinlich verspüren und ist hievon schon so wohl im ersten als zweyten Theile an verschiedenen Orten Erwähnung geschehen.

Anmerkung II.

Die Einrichtung der Treibofens hat von Zeit zu Zeit viele Veränderungen gelitten. Die älteste Art bestand nur aus dem etwan 3 Fuß hohen, auf die Hüttensohle gesetzten ringförmigen und mit einem Kreuzabzuge versehenen Mauerwerke. Auf die Decksteine über den Abzügen, wurden einige Zoll hohe klein geschlagene Schlacken, auf diese eine Lehmsohle und auf diese der Aschenheerd gemacht, solcher abgewärmt, das Werk aufgesetzt, erstlich glüende Kohlen, hierauf Holzklüfte in verhältnißmäßiger Länge und Stärke über den ganzen Heerd und zwar gegen das Gebläse in die Queere gelegt. Die Glöttgasse wurde nicht gegen den Windstrich, sondern an einer Seite desselben angelegt. Da nun der Heerd mit keiner Haube oder Treibhuthe gedeckt war, konnte die Hitze nicht zusammen gehalten werden, gieng ohne Nutzen größten Theils über sich, und verursachte wenigstens eine vierfache Holz-Consumtion.

Es

Es erfolgte wenige und schlechte Glötte, da sich solche von den herabfallenden verkohlten Holzsplittern beständig anfrischte, verunreiniget wurde und daher auch viel im Rauche wegging.

Hierauf gerieth man auf den Einfall den Treibofen zuzuwölben; oder auch mit einem Treibhuthe zu versehen, in welchen zwey grosse gegen einander überstehende Löcher waren, dadurch der Abtreiber hinein kriechen, Asche und Werkbley in den Ofen tragen, auch nachdem der Heerd gemacht und mit Werkbley besetzt worden, ein Paar lange und starke über den Heerd reichende Klüfte, die man Treibhölzer nennete, steckte, und damit feuern konnte, und zwar waren diese Löcher gegen das Gebläse die Queere angelegt.

Die Glöttgasse lag, wie vorhin gesagt worden. Durch dieses Bedecken des Heerdtes erhielt man eine grosse Holz-Menage, indem man mit zwey bis drey Hölzern so viel ausrichtete, als bey offenem Feuer mit sechsen, und da nicht das ganze Werk mit Holze bedeckt war, so ging auch das Verglötten besser von statten.

Weiter verfiel man auf die im vorhergehenden §pho beschriebene Vorrichtung, daß man einen Windofen an die Seite des Treibheerdts legte, welche in allem Betracht die vorgehenden an Nutzen übertraf.

Endlich fand sich, daß, wo Mangel am starken Holze war, und wo es doch an Waasen, oder Reißholze nicht fehlte, man sich auch dieses zu grosser Erspahrung des Kohlholzes, bey der letzten Vorrichtung gar wohl bedienen konnte. Bey allem dem hat man doch die Sache noch nicht erschöpft. Das Treiben mit Torf und Steinkohlen ist auch mit sehr gutem Erfolge versucht und erfordert nur eine kleine Veränderung in der Vorrichtung des Ofens.

Anmerkung III.

Wo nur die Absicht ist, das Bley vom Silber abzutreiben; oder auch fein zu brennen, da sind allerdinges die eisernen Treibhüthe den gewölbten Hauben vorzuziehen: denn

1.) Es erwärmen sich solche weit geschwinder, und dienen zu gar merklicher Holzerspahrung, und je lockerer der Lehm zubereitet ist, wie bey dem Beschlagen der Probierofens, je mehr wird die Hitze zusammen gehalten.

2.) Ein Treibhuth läßt sich weit niedriger machen als eine gemauerte Haube, da jener nur $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß von dem ausgeschnittenen Heerdte an hoch seyn darf, diese hergegen in der Mitte über dem Aschenheerdte

heerdte wenigstens 5 Fuß hoch seyn muß, weil sonst der Abtreiber keinen Raum in dem Treibofen hat, den Heerd zu schlagen; und so muß folglich bey einem Treibhuthe die Flamme nahe über dem Werke herdurchstreichen, da hingegen solche unter der gemauerten Haube nach den Anfeuren einige Stunden lang, an der Decke spielet, ehe sich solche auf das Werk herab ziehet.

3.) Nach heraus genommenen Blicke kann der Treibhuth sogleich abgenommen und nach etlichen Stunden ein neuer Heerd in den noch ziemlich warmen Ofen geschlagen werden; dahergegen ein Ofen mit einer gemauerten Haube, entweder einige Tage stehen, oder mit einer Menge kalten Wassers gänzlich abgekühlet werden muß. Kurz! er muß ganz kalt seyn, ehe der Abtreiber hinein kriechen, einen neuen Heerd schlagen und solchen mit Werkbley wieder besetzen kann. Es braucht also weit mehr Feuerung einen Ofen von dieser Art wieder in die Hitze zu bringen, als von jener.

Wo demnach sehr viel zu treiben vorfällt, da richtet man mit einem Ofen von der ersten Art mehr aus, als mit zweyen von der letztern.

§. 79.

Noch sind einige besondere Vorrichtungen und Handgriffe bey dem Treiben anzuführen, deren man in einigen Fällen nöthig hat: wenn nemlich die Silberblicke sehr groß ausfallen, lassen sich solche bey einer gemauerten Haube gar nicht, weder aus der Glöttgasse, noch aus dem grossen Schürloche bringen, und ob zwar diese Schwierigkeit bey den blechernen und beweglichen Treibhüthen wegfällt, ist doch eine solche grosse Silbermasse zu behandeln und in Tiegeln einzuschmelzen, ohne sie in kleine Stücken zu zerschroten, nicht möglich. Dieses kostet mehr Mühe, als man glauben sollte, und gehet niemahls ohne Verlust ab; welche Unbequemlichkeit zu vermeiden einige den größten Theil des Silbers mit eisernen Kellen, die mit dünnen Lehmwasser bestrichen und wohl müssen abgewärmet seyn, ausschöpfen und in Pfannen, oder andere Eingüsse ausgiessen.

Es kann aber der Abtreiber und Schürknecht dieses nicht allein bestreiten, sondern es müssen mehr Leute zu Hülfe genommen werden, welches bey Gold- und Silberarbeiten gern vermieden wird. Die Spur muß zu dieser Absicht tiefer, als gewöhnlich ausgeschnitten werden, damit man das Silber mit den Kellen besser ausschöpfen könne; dadurch aber wird, wegen verminderter Oberfläche des Silbers, das Vertreiben des Bleyes sehr verzögert; Ferner ist bey dem Ausschöpfen des Silbers mit einer sehr starken Hitze anzuhalten, sonst setzen sich die Schaalen von Silber an die Kellen, auch erstarret es wohl gar, und ist ohne Zusatz von

Digitized by Google

von frischen Bleye nicht leicht wieder zum Fliessen zu bringen. Alles dieses verursacht einen weit grössern Aufwand der Feuerung und andere Kosten. Endlich fallen bey dem Auskellen viele Silbertropfen von den Kellen ab; zerspringen in unzählige kleine Körner, welche sich auf der Hüttensohle zerstreuen und ins Gekrätz gehen; daraus es ohne gar merklichen Verlust und Kosten nicht wieder zusammen zu bringen ist.

Ein weit besserer Handgriff, ist in Ungarn üblich:

Es werden daselbst die Silberblicke gleich auf dem Treibheerdte durch grosse Säbelförmige Messer zertheilet. Die Länge derselben ist ohngefehr der Breite des größten Blickes gleich; die Krümmen der stumpfen Schneiden sind der Linie ähnlich, nach der die Spur im Treibheerdte ausgeschnitten ist; der Rücken ist sehr stark, auf daß sich die Messer in das fliessende Silber einsenken und von selbigen, da es viel schwerer, als das Eisen ist, nicht können gehoben werden. Diese, mit Lehmwasser bestrichenen und wieder etwas abgewärmten Messer, drückt der Abtreiber in gehöriger Weite von einander, in das zur gehörigen Feine gebrachte annoch auf dem Treibheerdte fliessende Silber; ziehet die hölzernen Stiele aus den Messern; löschet es dann ab, und schlägt es mit leichter Mühe, nachdem es aus dem Ofen genommen worden, in zwey, drey und mehr Stücken von einander.

Als aber in denen nächsten auf den vorigen Krieg folgenden Jahren vor viele Millionen Silber, welches in den schlechten und unrichtigen Münzen unmäßig mit Kupfer übersetzt war, mußten fein gemacht werden, und durch einen ganz besondern, in folgendem Abschnitte zu beschreibenden Proceß, der Gehalt des Werkbleyes, zu Erspahrung des grossen Verlustes an selbigen, bis auf 15, 20, ja bis 30 Mark und drüber im Centner getrieben wurde! erfolgten Blicke von 800, 1000 und mehr Mark an Gewichte. Es war also hiebey das Theilen mit den Messern nicht hinlänglich, die Theile blieben dennoch zu groß, daher ich auf das Mittel verfiel, das Silber vom Treibheerdte abzustechen. Zu dem Ende wurde ein Vorheerd mit starken eichenen Bohlen, oder drey Zoll dicken Brettern eingefasset; mit solchen Formsande angefüllt, dergleichen sich die Förmer auf den Eisenhütten zu flachen Goßwerk, oder wie sie es nennen, zu Goßwerk in Sand, bedienen; welches Gemenge aus lehmigter und kalkartiger vermengter Erde und zarten Kohlenstaube bestehet, und die Eigenschaft hat; daß, wenn es schon feuchte und kalt ist, kein Metall, das darauf gegossen wird, sprützt und um sich schlägt, wenn es nur nicht vest, sondern ganz sanfte zusammen gedruckt wird. Es bekommt dieser Formsand, so, wie das Metall darüber läuft, eine dünne, gleichsam halbverschlackte Schaale, und die Feuchtigkeit ziehet sich durch die Zwischenräume des lockeren Sandes schnell in die Tiefe. In diesen Formsand wurden so viele eiserne Barreneingüsse,

Digitized by Google

als nöthig, und deren jeder 100 Mark Silber faßte, eingesenkt, ein Lauf quer vor selbigen herdurchgezogen und zu jeden Barrn ein Neben-Lauf geführet, deren jeder mit einer kleinen eisernen Schaufel zugesetzt, auch geöfnet werden konnte.

Damit aber das Silber, wenn es abgestochen wurde, und durch den in die Heerdasche gemachten Stich lief, (welcher, in so weit er zwischen dem Mauerwerke durchging, von dem über den Heerd streichenden Feuer nicht genugsam konnte abgewärmt werden) nicht umher spritzen mögte, legte man etwa zwey Stunden vor dem Stechen ein mäßig glüendes kegelförmiges zwey Fuß langes Eisen in den Stich. Solcher Eisen waren zwey bey der Hand, die wechselsweise glüend gemacht, und in den Stich gelegt wurden.

Nachdem das Silber abgeblickt hatte, geschahe das Stechen mit einem langen vorgestahlten meisselförmig gemachten Eisen, womit der Abtreiber den Heerd behutsam durchbohrete; da denn das Silber vermittelst der ersten kleinen queer vor dem Hauptlauf gesetzten Schaufel vom Hauptlaufe in den Nebenlauf gewiesen wurde. Wenn der Barrn voll Silber war, setzte einer die Schaufel aus dem Hauptlaufe in den Nebenlauf, und so gieng das Silber im Hauptlaufe, bis zur zweyten Schaufel und von da in den zweyten Nebenlauf; und so fuhr man fort, bis alle Barrn-Eingüsse mit Silber angefüllt waren. Auf diese Art war eine Vertheilung in Stücken von solcher Figur und Grösse geschehen, die sich gar bequem und ohne alle Mühe und Verlust in das Fein-Brenn-Feuer bringen ließ.

Wie auch der geübteste Abtreiber nicht davor stehen kann, daß das Werkbley nicht bisweilen unterkriechen und den Heerd aufheben sollte; so erfordert die Behutsamkeit bey dieser letzten Anstalt, vor dem Stich eine kleine 4 bis 5 Zoll weite, 6 bis 8 Zoll hohe, auch 6 bis 8 Zoll lange eiserne Rinne einzumauern, welche mit einem eisernen Striegel, forne muß können zugesetzt werden, nachdem vorher der Zwischenraum, zwischen dem Stich und dem Striegel mit angefeuchteter Asche, verstopft worden, und die so lange muß zugesetzt bleiben, bis $\frac{3}{4}$ oder mehr des Werkbleyes vertrieben sind; da es denn keine Gefahr mehr hat, und der Striegel aufgezogen, die Asche weggeräumet und der Stich mit dem glüenden Eisen kann abgewärmet werden.

Eben dieses Abwärmen ist bey allen Stichen anzurathen, weil, wenn solche feucht sind, das Metall, oder der Stein, oft mit einer solchen Heftigkeit heraus fähret, daß die Hüttenleute dadurch beschädiget werden.

§. 80.

In Tab. XVIII. Fig. 6. findet sich eine Kanne, nebst der davor hängenden Klippe, oder Schnepper, im Durchschnitt nach der Länge gezeichnet.

a. Ist

a. Ist die Kanne in der die Balgdeute liegt.

b. Ist die Klippe, welche an einem Häkgen hänget und den Wind auf das Werk nieder treibt, auch zugleich solchen dergestalt ausbreitet, daß er eine grössere Fläche bestreichet, als er ohne die Klippe nicht thun würde, daher auch das Verglötten des Werkbleyes geschwinder befördert wird; es hindert auch die Klippe, daß, wenn der Balg in die Höhe gezogen wird, die Flamme sich nicht in die Kanne ziehen und den Balg in den Brand setzen kann.

c. Ist ein Stück vom Balge, welcher mit der Deute in der Kanne liegt.

d. Ist eine solche Klippe besonders im Durchschnitte nach der Breite gezeichnet.

Anfangs wenn das Werkbley hoch stehet, hänget man eine leichte Klippe vor; wenn es sich aber auf dem Heerdte vermindert, nimmt man solche mit einem langen Haken durch die gegenüberstehende Glöttgasse ab und hängt eine schwerere vor. Wird dieses versäumet, so dauert das Blicken eine, auch wol etliche Stunden länger.

* Es stecken auch einige an statt der Klippen, wenn das Werkbley abnimmt, etwas niedergebogene Vorstösse (welches kurze eiserne Röhren sind) vor die Kannen; doch ziehe ich das Anhängen der Klippen diesen vor.

Fig. 7. Ist ein säbelförmiges Theilmesser, mit einem hölzernen naß gemachten Stiele, der leicht kann heraus gezogen werden.

§. 81.

Das Kupfergahrmachen geschiehet entweder durch Flammenfeuer, oder unter aufgeschütteten Kohlen. Es hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem Abtreiben des Silbers, daher auch das Kupfer in denen Treibofens an verschiedenen Orten, als z. E. am Unterharze, gahr gemacht wird.

Wo viele Kupfer gahr zu machen vorfallen; da bauet man zu dieser Absicht besondere Ofens, welche Spleißofens genennet werden. Der Unterschied derselben von den gemeinen zum Abtreiben des Bleyes vom Silber eingerichteten Ofens, bestehet darinnen:

1.) Daß an statt der Asche, ein Heerd von schweren Gestübbe, dergleichen man zum Zumachen der Schmelzofens braucht, hinein geschlagen wird, und dieses kann auch in allen Treibofens geschehen.

2.) Da nicht leicht über $\frac{1}{4}$, oder $\frac{1}{3}$, gar selten gegen die Hälfte vom aufgesetzten Schwarzkupfer, abgehet, der Heerd aber mit 40, 50, auch

auch wol 60 Centner besetzt wird; so würde ein solcher Klumpen Kupfer gar nicht zu behandeln, auch gefährlich seyn, wenn man ihn im Ofen auf dem Heerdte wollte abkühlen lassen; auch würde man eine so grosse Masse, wegen der gemauerten Haube nicht können aus dem Ofen bringen; deswegen sind bey einem solchen Treibofen, darinnen Kupfer soll gahr gemacht werden, ein oder zwey Stichheerdte anzulegen, in welche das gahr gemachte Kupfer abgestochen und in Scheiben kann gerissen werden.

Es hat nemlich das Kupfer die Eigenschaft, daß es bey dem Abkühlen auf der Oberfläche sich bald in eine dünne Schaale verhärtet, indem es darunter noch im lautern Flusse stehen bleibt, welche Schaale mit einer Forke, oder mit einem Meissel kann abgehoben werden, und je reiner es ist, je dünner kann man diese Schaalen, oder Scheiben machen, so, daß sie in der Mitte, wenn sie auch zwey Fuß im Durchschnitt haben, kaum eines Chartenblattes dick ausfallen; nur ist der Rand dicker. Weil aber die Stichheerdte um 30, 40 auch wol 50 Centner Gahrkupfer zu fassen, gar zu weit und tief seyn müssen, lassen sich solche dünne Scheiben auf einem grossen Spleißheerdte nicht machen, es mögen die Kupfer so gahr seyn als sie wollen; zudem ist es auch gefährlich, eine so grosse Menge Kupfer in einen Vorheerd zu lassen. Ist der Heerd nicht völlig abgewärmt, hat man bey dem Abstechen des Kupfers, allemahl aber beym Aufsprengen des Wassers und Ablöschen der Kupferscheiben ein grosses Unglück zu befürchten. Um diese Gefahr abzuwenden, ist sehr dienlich zwey Stiche und vor jeden zwey oder mehr kleinere Heerdte zu machen; aus denen auch viel dünnere und kleinere Scheiben können gerissen werden, dahergegen solche aus einem so grossen Heerdte $\frac{1}{2}$ auch wol 1 bis 1$\frac{1}{2}$ Zoll dicke fallen, wenn schon die Kupfer gut sind. Hiedurch wird die Menge des Kupfers vertheilet, die Gefahr vermindert und dünnere Scheiben erhalten.

3.) Es ist schon bey den Treibheerdten erinnert, wie das Gebläse die Hitze verstärke. Noch weit mehr geschiehet die Verstärkung, wenn das Gebläse nicht queer, sondern solchergestalt mit der aus dem Windofen gehenden Flamme streicht, daß es mit selbiger einen geraden, oder doch spießeckigten Strich hält. Wie nun das Erste, wegen des an der Seite liegenden Windofens nicht thunlich ist; so legt man eine seit- und abwärts vom Windofen gebogene Forme in den Winkel, den der Heerd mit dem Ofen macht, und hiernach richtet man sich bey Anlegung des Balggerüstes. Dieses thut eine gar grosse Würkung und befördert das Gahrwerden sehr; welches zur Güte der Kupfer, die zuletzt ein gar heftiges Feuer haben müssen, vieles beyträgt.

4.) Einige bedienen sich eines Stiches, wovon bey dem Zumachen der Krummofen schon ist Erwähnung geschehen; andere schneiden

den

Digitized by Google

den Heerd nicht aus, sondern machen selbigen vom Windofen, bis gegen den Vorheerd nach einer geraden Linie einige Zoll abschüßig, und das Gestübbe am Rande, über dem Vorheerdte so hoch, als der höchste Rand des Heerdtes vor dem Windofen ist, und mauern einige Ziegelsteine darüber, daß das geschmolzene Kupfer, den Damm, oder Brust nicht in die Höhe heben, oder wegstossen möge; doch so, daß ein Auge über den Steinen offen bleibe, dadurch sich die Kupfer im Ofen beobachten, mit dem Gahreisen die Probe, so oft es gut gefunden wird, nehmen und die Gahre beurtheilen lasse.

Weil aber zwischen beyden Augen gern vieles Kupfer, nach dem Herauslassen, stehen bleibt; machen einige den Heerd gegen eines von beyden Augen etwas mehr abhängend, reissen den Damm, oder die Brust am ersten auf der höhern Seite des Heerdtes durch, und wenn das Kupfer so weit abgelaufen ist, wird die Brust auf der tiefern Seite auch durchgerissen, und so läuft das Kupfer, bis auf einige dünne Schaalen nach, rein ab: Es geschiehet auch dieses mit weit mehr Sicherheit, als durch den Stich, und man kann das Kupfer in viele kleine Heerdte vertheilen. Auf diese Weise werden die geringen Kupfer vor die Rothgiesser in Ungarn nicht zu Scheiben gerissen, sondern in viele kleine in den Vorheerd ausgeschnittene Tiegel zertheilt, abgelöscht, und dieses wird so oft wiederholt, als Kupfer auf dem Spleißheerdte vorhanden. Ein jeder dieser kleinen Könige hält $\frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{4}$ Centner am Gewichte.

Erklärung der XX. Kupfertabelle.

Fig. 1. Der unterste Grundriß von einem Kupfer-Spleißofen.

a. a. a. a. Die Grundmauer des Ofens.
b. b. b. b. Der Grund der beyden Vorheerdte.
c. Der Aschenfall und Windfang.
d. d. d. d. Die untersten Abzüge.
e. e. e. e. e. e. Die punktirten Linien stellen die obersten Abzüge vor.

Fig. 2. Der obere Grundriß.

a. Ist der Spleißheerd von schwerer Stübbe, auf den die Kupfer gesetzt werden.
b. Der an der Seite liegende Windofen mit seinen Trallien, welche hier aus kleinen Bogens von Ziegelsteinen bestehen, auch aus eisernen Roststäben können gemacht werden.
c. Die seitwärts gebogene Form. Man siehet bald, daß der Linkerseits liegende Balg zu stark auf die Backe der Forme stosse, und also vieler Wind zurück gehen müsse; daher es besser entwe-

der das Balggerüste nach dem Windofen zu schieferkigt, oder noch besser vor jeden Balg eine kleine, jedoch eben so gebogene Form einzusetzen. In diesem Falle muß eine jede mit einer Klippe versehen seyn, damit der Balg im Aufgehen keine Flamme in sich ziehe; es müssen aber die Klippen nur leicht seyn, weil sich die Kupfer bey weiten nicht so in die Enge, wie die Silber auf dem Treibheerdte ziehen.

Warum in neueren Zeiten auf einigen Hütten diese Art von Formen abgeschaft, und dagegen gerade zulaufende genommen, und gleich den Kannen bey dem Treibheerdte quer durch die streichende Flamme gerichtet worden, mag wohl daher rühren, daß man nicht eingesehen, wie durch eine völlig gleiche, oder doch sich näherende, Richtung des Windes nach dem Streichen der Flamme, die Hitze mit grosser Erspahrung des Holzes vermehret, und die Gahre des Kupfers befördert werde.

d. d. Die beyden Bälge, wie sie mit den Deuten in der Forme liegen.

e. e. Die beyden Vorheerdte, in welche das Kupfer abgelassen wird.

f. Das grosse Schürloch mit Ziegelsteinen zugelegt, wodurch die Schlacken abgezogen werden, auch der Gahrmacher zu Ausbesserung des Heerdtes und Gewölbes, nach weggeräumten Steinen, hinein kriecht, um den Heerd zu machen.

g. Das Schürloch, wodurch das Holz in den Windofen geworfen wird.

Fig. 3. Ein Standriß nach der Länge.

a. a. Die Grundmauer in der Hüttensohle.

b. b. b. Die Mauer über der Hüttensohle.

c. Ein Ausgang von den untersten Abzügen.

d. d. Zwey Ausgänge von den obersten Abzügen.

e. Der Aschenfall und Windfang.

f. Die Thür zum Schürloche, dadurch das Holz in den Windofen geworfen wird.

g. Die Haube.

h. Das grosse Schürloch, welches, wie die Abbildung zeiget, mit Ziegelsteinen bis auf eine kleine Oefnung zugesetzt wird, dadurch die Schlacken mit einem Streichholze abgezogen werden.

i. Die Vorheerdte.

k. Ein starker eiserner Reifen, der um die Vorheerdte gelegt ist; damit sich solcher nicht bey dem Stossen des Heerdtes auseinander geben möge; auch dienet solches zur Sicherheit, daß die grosse Last Kupfer, im Fall sich das Gestübbe aufheben sollte, die

die Steine nicht auseinander treibe, und den ganzen Heerd umwerfe.

Fig. 4. Ein Durchschnitt nach der Länge.

a. a. Die Grundmauer unter der Hüttensohle.
b. b. b. Die Einfassungsmauer über der Hüttensohle.
c. c. Die untersten Abzüge.
d. d. Die Decksteine.
e. e. Die obersten Abzüge, welche in der Schlackensohle liegen.
f. f. Der Steinheerd von Ziegelsteinen.
g. g. Der Heerd von schwerer Stübbe.
h. h. Zeigt den Rand und die Tiefe des Heerdtes an.
i. Der Aschenfall und Windfang.
k. Die Trallien, oder der Rost von kleinen Bogens aus Ziegelsteinen gemacht.
l. Der Windofen.
m. Die Haube.
n. Der Vorheerd, welcher mit einer Einfassungsmauer umgeben ist; an deren Stelle noch sicherer gegossene eiserne Blätter können genommen werden.
o. Ein eiserner Reifen, der um die Einfassungsmauer des Vorheerdtes gehet.
p. Zwey Augen; in deren untersten Theile eine Brust von schweren Gestübbe angebracht ist, welche mit einem Haken durchgerissen wird, wenn die Kupfer in den Vorheerd sollen gelassen werden.
q. Die krumme Forme.

Fig. 5. Ein Durchschnitt nach der Breite.

a. a. Die Grundmauer unter der Hüttensohle.
b. b. Der Abzug welcher nach der Breite des Ofens gehet.
c. c. c. Die Abzüge, welche nach der Länge gehen, und von dem ersten in die Quere durchschnitten werden.
d. d. Die Decksteine, über den untersten Abzügen.
e. e. Die obersten Abzüge.
f. f. Die Schlackensohle.
g. g. Der Steinheerd.
h. h. Der Heerd von schweren Gestübbe.
i. i. Der Rand vom Heerdte, welcher auch die Tiefe des Heerdtes nach der Breite anzeiget.

Nota. Es ist der Heerd auf der Formseite nach der ganzen Länge um einige Zoll abschüßig; wenn nun das Kupfer abgelassen wird, reisset der Spleisser die Brust vor den Augen auf der höheren Seite zu erst durch, und wenn kein Kupfer mehr heraus gehet, wird die Brust an der niedrigen Seite auch durchgerissen und der Rest des Kupfers in den Vorheerd gelassen.

gelassen. Auf diese Weise sind die Arbeiter keiner solchen Gefahr unterworfen, als bey dem Stechen, wobey das Kupfer mit grosser Gewalt aus dem Stiche in den Vorheerd stürzt; bey dem Durchreissen hergegen, macht man die Spur anfänglich so klein, daß das Kupfer kaum einen Zoll stark abläuft. So wie etwan das Kupfer in dem Vortiegel an zu sprazen fängt, kann die Spur so gleich mit ein wenig warmer Stübbe, die mit dem Stiele des Hakens angedrükt wird, verstopfet werden; stehet es aber, nachdem etwan ein Centner abgelaufen ist, ruhig, räumet der Spleisser stärker nach, und endlich bis auf die Sohle des Heerdtes; will nichts mehr ablaufen, so verfähret er eben so auf der andern Seite, welche tiefer ist.

k. k. Die beyden Augen.
l. Das grosse Schürloch.
m. Die Haube.
n. Die Einfassungsmauer.

Fig. 6.

a. a. Ausgänge der untersten Abzüge.
b. b. b. b. Ausgänge der obersten Abzüge.
c. Der Aschenfall und Windfang.
d. Die Trallien des Rostes.
e. Der Windofen mit der Thür.
f. Das grosse Schürloch, dadurch auch die Schlacke abgezogen wird.
g. g. Die beyden Vorheerdte.
h. Eiserne Bänder damit die Vorheerdte eingefaßt sind.

Nota. Es kann hier der mittelste Pfeiler oben nur halb so dicke, und nur unten zu genugsamer Widerlage der Haube auswärts laufend und ein langer Vorheerd gemacht werden, in welchem man mehr kleine Tiegel ausschneiden und die Kupfer mehr vertheilen kann; absonderlich, wenn Kupfer in Form kleiner Könige vor die Rothgiesser sollen gemacht werden. In diesem Falle wird der Vorheerd am sichersten mit eisernen gegossenen Blättern eingefaßt: Wo auch grosse, nicht allzu dicke, steinerne Platten zu haben sind, verrammet man solche zwey Fuß tief in die Hüttensohle und fasset damit den langen Vorheerd ein. In dem Falle, daß drey, vier, auch mehr kleine Tiegel im Vorheerdte ausgeschnitten werden, leitet man die Kupfer aus einen in den andern, welches durch eine am Rande des Tiegels eingeschnittene Spur bewürket wird, und müssen die Tiegel in dem Falle etwas tief seyn, daß sie nicht überlaufen und das Kupfer aus einen in den andern eine genugsame Folge habe.

i. Die Haube.

§. 82.

Man hat noch eine andere Art Kupfer gahr zu machen, die auch viele Aehnlichkeit mit dem Treiben ohne Treibhuth, oder ohne gemau-

gemauerte Haube; noch mehr aber mit dem Silberfeinbrennen auf dem Teste vor dem Gebläse unter aufgeschütteten Kohlen hat, indem man einen Tiegel in einem offenen von schweren Gestübbe gemachten Heerdte ausschneidet, ein stark fallendes Gebläse hinter selbigen legt; den Tiegel mit Kohlen anfüllet; die Schwarzkupfer nach und nach drauf trägt; solche nicht gar zu schnell einschmelzen läßt, und wenn der Heerd bis dichte unter die Forme voll geschmolzen ist, mit sehr verstärktem Gebläse, bis zur Gahre fortfähret. Es werden auf solchem **kleinen Gahrheerdte** die Kupfer, welche nicht bleyisch, sondern nur eisenschüßig, oder steinigt, das ist schweflicht, sind, am besten gahr gemacht, und 1¼ bis 2 Centner, oder auch etwas drüber aufgesetzt. Diese Kupfer, welche weit schwerer einzuschmelzen sind, als die bleyischen, und mit andern Metallen und Halbmetallen gemischten, lassen sich bey diesem Gahrmachen zu den feinsten Scheiben reissen, deren 20, 30 bis 40 auf einen Centner gehen, wenn der Heerd nicht grösser ist, wie vorhin gesagt worden. Sie dienen am besten zum feinsten Meßing; dahin das so genannte **Knittergold**, oder **Rauschgold**, auch der Tomback gehöret. In einigen Ländern, als in Ungarn, wird dieser kleine Gahrheerd ein **Rosettirheerd** und die Kupfer werden **Rosettirkupfer** genennet; so, wie die von dem grossen **Spleißheerdte** erfolgenden **Spleißkupfer** heissen, und gehen jene, in allem Betracht der Güte, diesen weit vor.

Die Ursachen, warum dergleichen schwerflüßige Kupfer auf dem Spleißheerdte nicht wohl können gahr gemacht werden, sind folgende: Auf dem gemeinen Spleißheerdte kann nicht Hitze genug gegeben werden, solche Kupfer in den Fluß zu bringen: Selbst bey dem Einschmelzen der flüßigen bleyischen Schwarzkupfer, ist man genöthiget, Holz auf dem Heerd vor die Forme zu werfen, und das Gebläse anzulassen, widrigenfalls verzehret sich fast alles Bley, die Kupfer werden matt, vieles verbrennet, die Gahre wird schlecht, und die Scheiben sehr dick. Nun liesse sich zwar gar leichte, vermittelst eines sehr tiefen Aschenfalles, auch eines angebrachten Schornsteines, wie im vorigen schon an mehr Orten gezeigt worden, die Hitze auf dem höchsten Grad treiben, daß das eisenschüßige Kupfer, ja das Eisen selbst fliessen müste; es dauert aber allemahl, mit Aufwand einer Menge Feuerung, viele Stunden lang, bevor die Hitze zu einem so hohen Grade kommt, dabey ebenfalls vieles Kupfer verbrennet; die Kupfer werden zwar rein, weil sie aber halb verbrannt sind, verlieren sie ihre metallische Dichtigkeit, die Scheiben werden dick und wenn sie auf die Kupferhämmer kommen, wird das daraus geschmiedete Blech im Bruche blätterig und spröde; es sey denn, daß das Einschmelzen auf den Kupferhämmern mit sehr kleinen und hoch über einander liegenden Kohlen geschähe, wodurch es wie-

Digitized by Google

der reducirt wird. Doch bleibt bey diesem Verfahren, der Abgang allezeit groß.

Wo ein so ausserordentlich guter Lehm, oder andere Materie zum schweren Gestübbe zu haben ist, daß der Spleißheerd ohne Ausbesserung drey, vier und mehr mahl gebraucht, und in der größten Hitze, nachdem die vorigen Kupfer abgelassen, mit frischen Schwarzkupfern kann besetzt werden, da gehet es zur Noth an, solche Schwarzkupfer auf dem Spleißheerdte gahr zu machen; wo man aber den Heerd nach jedesmahligen Spleissen wieder ganz muß abkühlen lassen, um solchen auszubessern, da ist es eine schädliche Arbeit.

Der kleine Gahrheerd, behält vor dem Spleißofen bey allen Fällen, auch bey sehr bleyischen Kupfern einen grossen Vorzug, nur werden besondere Handgriffe und eine etwas veränderte Vorrichtung dazu erfordert; sonst gehen sehr viele Kohlen und Zeit verlohren, wenn nach der gewöhnlichen Art, bey bleyischen Kupfer verfahren wird, und die Kupfer bekommen doch die gehörige Güte nicht.

Wenn nemlich eisenschüßige und steinigte Kupfer auf den kleinen Heerdte gahr gemacht werden, ist das Schmelzfeuer gleich da; es setzet sich das leichtere Eisen gar bald auf das Kupfer und verbrennet zu einer Schlacke; aus dieser Schlacke kann sich das Eisen nicht reduciren, da es in einem beständigen Schmelzfeuer stehet, auf dem Kupfer umher und immer wieder unter den, das Eisen so leicht zerstörenden Wind getrieben wird; unter welchen Umständen, wie im vorigen schon zum öftern erwähnet worden, die Reduktion des Eisens, da solche stuffenweise geschiehet, nicht möglich ist. Der Schwefel hält sich auch in den steinigten Kupfern nicht lange, sondern giebt sich bald mit ein wenig von ihm aufgelösten Kupfer, in Gestalt eines unreinen schlackigten Kupfersteines, auf die Oberfläche. Wenn nun ein grosser Theil der Oberfläche von diesen Auswürfen überzogen ist, und die Würkung des Windes auf das Kupfer zu verhindern beginnet, räumet der Gahrmacher mit einer Schaufel die Kohlen an die Seite, und ziehet das, was über dem Kupfer fliesset, mit einem Streichholze ab; thut die Kohlen wieder drauf und fähret mit dem Gebläse wieder fort. Sind die Schwarzkupfer gut, kommet es hiemit auf die Gahre; sind sie schlechter, so muß dieses Abziehen noch ein, auch wohl zweymahl, gar selten mehr mahl wiederholt werden; es sey denn, daß ein Versehen bey den vorherigen Schmelzarbeiten vorgegangen und das Kupfer ungewöhnlich unrein sey; und ist dieses die gewöhnlichste und beste Art, solche Kupfer gahr zu machen.

Digitized by Google

Eine ganz andere Bewandniß hat es, die bleyischen Kupfer auf dem kleinen Heerdte gahr zu machen. Das Bley verläßt die Schwarzkupfer gar geschwinde und wird zu einer zartfliessenden Schlacke, nimmt aber auch zugleich fast einen gleichen Theil Kupfer mit sich, wenn des Bleyes nicht ungewöhnlich viel dabey ist, in welchem Falle man aber solche Kupfer vor dem Gahrmachen, absaigern muß. So wie aber das Bley an die Seiten des Windstriches getrieben wird, fängt es sich augenbliklich an zu reduciren und die grösseren Körner senken sich wieder in das Kupfer. Diese wiederholte Verschlackung und Reduktion geschiehet so oft, bis endlich das Bley fast ganz verraucht ist, wozu viele Stunden, auch wol ein ganzer Tag mit unmäßigen Kohlenaufwande erfordert wird; die Heerdstübbe brennet von dem lange anhaltenden Feuer aus, der übrig gebliebene Lehm, Sand oder was sonst dazu genommen ist, verglaset sich nach der Verzehrung des Kohlengestübbes; vermehret die Schlacke; macht daß das Verrauchen auch Reduciren des Bleyes langsam gehet; erfordert ein öfteres Abräumen der Kohlen und Abziehen der Schlacke oder Schur, und man muß die Gahre des Kupfers mit äusserster Ungeduld erwarten und dennoch erfolgen entweder ungahre, oder auch matte Scheiben. Alle diese Schwierigkeiten werden auf folgende Weise gehoben.

Der Heerd wird gleich anfänglich so groß ausgeschnitten, daß wenigstens drey Centner solcher bleyischen Schwarzkupfer können aufgesetzt werden, und gegen der Forme über, jedoch etwas zur linken, oder rechten Seite wird eine zwey Zoll breite und einen Zoll tiefe Spur, zu einer Schlackentrift eingeschnitten: Die Grösse des Tiegels ist um deswillen nöthig, daß eine genugsame Menge Schlacken entstehe, und mit genugsamen Nachdruck durch die vorerwähnte Spur ablaufen könne; sonst kühlet sie sich zu bald ab und bleibt im Laufen stecken. Die Gebläse müssen sehr stark seyn und schnell gehen, auch weitere Deuten haben, als gewöhnlich, nach welchen auch die Weite der Forme einzurichten ist. Weil nun ein so heftiges Gebläse die Kohlen vom Heerdte weg und in die Hütte werfen würde, legt man rund um den Tiegel her 18 Zoll, bis zwey Fuß hoch Ziegelsteine; schmelzt dann die bleyischen Kupfer ein, die Schlacke wird von dem sehr starken Winde gegen die Spur getrieben, läuft durch solche auf ein kleines vor dem Gahrheerdte gemachtes Schlackenbette ab, und dauert es selten über $1\frac{1}{2}$, bis 2 Stunden, so sind die Kupfer mit sehr grosser Kohlenersparung gahr. Vergleicht man beyde Arten, bleyische Kupfer gahr zu machen, mit einander, so erfordert dieses kleine Gahrmachen 1.) weniger Kohlholz, als bey dem Spleißofen Spleißholz nöthig ist.

2.) In der Zeit, daß der Spleißofen abkühlet, der Heerd wieder in Stand gesetzt und das folgende Spleissen verrichtet wird, kann

Digitized by Google

kann auf dem kleinen Heerdte 15, bis 20 mahl und also weit mehr Kupfer gahr gemacht werden, als im Spleißofen.

3.) Der kleine Gahrheerd nimmt nicht den 6ten Theil des Raumes ein, als der Spleißofen.

4.) Die Kosten des Erbauens und Unterhaltens des Spleißofens belaufen sich vielmahls höher, als des kleinen Gahrheerdtes.

5.) Ist die Gefahr bey weiten, bey dem kleinen Gahrheerdte so groß nicht, als bey dem Spleißofen, im Fall ein Versehen begangen wird.

6.) Fallen die Kupfer von weit besserer Güte aus, und können zu guten Meßinge, nicht nur wegen Dünne der Scheiben, sondern auch ihrer innerlichen Güte wegen gebraucht werden, wenn die Schwarzkupfer nicht eine grosse, vom Kupfernickel herrührende Unart bey sich haben.

Da viele behaupten wollen, daß das Saiger- und alle bleyischen Kupfer zu Meßing nicht könnten gahr gemacht werden; so kann das zu Neustadt an der Dosse fallende Gahrkupfer dieses Vorurtheil widerlegen. Es erfolgt aus dem Rothenburgischen durch Bley abgesaigerten Kupfer, dem die Gahre auf nur beschriebene Art gegeben wird, und sind jährlich etliche tausend Centner seit vielen Jahren auf der Splittgerberschen Meßinghütte zu feinen Meßing ohne Zusatz anderer Kupfer gemacht worden.

Die oberwähnte Schlackentrift, läßt sich bey der ersten Art der Kupfer nicht anbringen; sie geben wenig und nicht so flüßige Schlacke, als die bleyischen Kupfer; die Folge ist nicht da, und das wenige was in die Spur getrieben wird, kühlet sich daher so gleich ab. Die gemeine Art solche Kupfer gahr zu machen, bleibt in diesem Falle die beste.

Erklärung der XXI. Kupfertabelle.

Fig. 1. Ein kleiner Gahrheerd im Durchschnitt nach der Länge.

a. Die Hauptmauer der Hütte.
b. Die Brandmauer.
c. Die Forme, in so weit sie aus der Brandmauer hervor gehet, und mit Lehm muß beschlagen seyn.
d. Die Abzüge mit den Decksteinen.
e. Die Schlackensohle.

f. Eine

Digitized by Google

f. Eine Lehmsohle.
g. Der Steinheerd.
h. Die schwere Stübbe.
i. Der Tiegel in der Stübbe.
k. Das Mauerwerk womit der Heerd eingefasset ist.
l. Die Schlackentrift, welche bey bleyischen Kupfern gebraucht wird
m. Das Schlackenbette.

Fig. 2. Ein Profil vom Gahrheerdte.

a. Die Hauptmauer.
b. Die Brandmauer.
c. Die mit Lehm beschlagene Forme.
d. Die Abzüge mit den Decksteinen.
h. Die schwere Stübbe, womit der Heerd angefüllet ist.
i. Der Tiegel.
k. Das Mauerwerk womit der Heerd eingefasset ist.
l. Die Schlackentrift, welche bey bleyischen Kupfern gebraucht wird.
m. Das Schlackenbette.

Fig. 3. Wenn gute nicht bleyische, noch halbmetallische, sondern bloß eisenschüßige, oder steinigte Kupfer gahr gemacht werden, und der rechte Zeitpunkt der Gahre getroffen ist; dann zeigen sich, eben da die Kupfer auf der Oberfläche zu erstarren beginnen, unzähliche kleine kupferne Kügelchen, in der Grösse, als mittelmäßige Sandkörner; diese fangen in der Mitte gleich einer feurigen Fontaine an, anderthalb bis zwey Fuß hoch in die Höhe zu steigen, und breiten sich bald über die ganze Fläche des Kupfers aus; und wie eine mäßige Bewegung der Luft solche zarte kugelförmige Körper zerstreuet, legt man ein rund ausgeschnittenes Blech in der Grösse, wie der Tiegel anfänglich gemacht war, an den Umfang desselben, setzt den kegelförmigen Huth Fig. 4 drauf, damit die aufsteigenden Körner wieder zurück auf das Kupfer fallen, an welches sie ansintern und hängen bleiben. Diese Körner betragen auf einen Centner Gahrkupfer 3, 4 auch mehr Pfund, wenn die Kupfer gut sind, und wird durch solches Mittel ein grosser Abgang verhütet.

§. 83.

Erze und Metalle im höchsten Grade des Flammenfeuers zu schmelzen, ist ein Cupolo nöthig. Diese Ofens sind, so viel ich weiß, zuerst in Engelland erfunden, wozu der Holzmangel und der Ueberfluß an Steinkohlen daselbst Anlaß gegeben hat. Es kann aber auch der Cupolo mit Holzfeuer getrieben werden, ja auch mit Torf.

Bey Beschreibung des Röstens mit Steinkohlen ist schon bemerket; daß magere Steinkohlen viele und schwere Asche, auch so gar

zur besten Gahre und macht daraus Meßing von der feinsten Art; wenn nur der Gallmey gehörig zubereitet worden. Ich habe verschiedentlich mit Steinkohlen so gut als mit Holze getrieben, ohne den geringsten Nachtheil des Heerdtes, der Glötte, oder des Silbers. Die ganze Besorgniß gegen die Steinkohlenflamme, beruhet auf dem Vorurtheile; daß man glaubt, und ich habe es vor vielen Jahren selbst geglaubt, als wenn die Schwefelsäure ein wesentlicher Theil des Bituminis sey; welche doch nicht von dieser, sondern von der Art eines Spiritus Salis communis ist. Was diesem Irrthum den Schein der zuverläßigsten Wahrheit gegeben hat, ist der würkliche sehr heftige Schwefeldampf, den die zurück bleibenden Kohlen, nachdem die Flamme gänzlich aufgehöret hat, von sich geben. Dieser könnte allerdings in vielen Fällen schädlich seyn. Wenn aber die Kohlen so weit ausgebrannt sind, daß sie keine Flamme mehr geben, und der Schwefeldampf folget, dann fallen sie auseinander und durch den Rost in den Aschenfall, und also ist davon eines Theils wenig Schaden zu befürchten, andern Theils wird auch die Würkung des Schwefeldampfes, durch die pechigte Flamme der frisch nachgetragenen Steinkohlen sehr verändert, indem die Schwefelsäure, mit zu vieler feuerfangender Materie übersetzt, keinen Schwefel, sondern ein ganz anderes Mixtum hervorbringet, das in seiner Würkung vom Schwefel sehr verschieden ist, bey weiten die Metalle so würksam nicht durchdringet, und sich viel leichter wieder durch Hitze und Luft zerstreuen lässet; wovon sich im folgenden Abschnitte gründlicher wird handeln lassen.

§. 84.

Ob nun zwar die feuerfangende Materie in der Steinkohlenflamme, weil solche kein eigentlicher gemeiner mineralischer Schwefel ist, die metallischen Erden, Steine und Schlacken in eine metallische Form reduciret; so macht doch die gar zu kleine Berührungsfläche, daß solches bey weiten nicht in dem Maasse geschiehet, als wenn das Schmelzen nach der 2ten Art durch Versetzung mit Holzkohlen unternommen wird, wobey die metallischen Körper eine ziemliche Zeit zwischen den Kohlen vertheilet bleiben; indem nemlich die metallischen Körper im Cupolo zu fliessen beginnen, geben sie sich in eine grosse und dichte Masse zusammen, deren oberste Fläche nur allein von der darüber streichenden Flamme berühret wird, die also nur in Ansehung der Reduktion eine schwache Würkung thut. Man kann jedoch die Reduktion durch mäßiges und wiederholtes zuwerfen von sehr kleinen Holzkohlen, welche unter die geschmolzene Masse gerühret werden, gar sehr befördern, wobey aber ein heftiges Aufwallen und Aufschäumen entstehet, insbesondere bey der Reduktion des Bleyes, daher die Kohlen mit Behutsamkeit und in kleinen Partheyen aufzutragen sind.

Will man das Eisen auf solche Weise aus den Schlacken oder den Eisensteinen reduciren, so dienet solches zu nichts, als Goßwerke; davon die Ursache diese ist: Alle Metalle erfordern zu ihrer Reduktion einen lautern Fluß, ausgenommen das Eisen, welches im Glüefeuer zu Metalle wird, und weil es zugleich die mineralische Säure an würksamsten an sich ziehet, so nimmt es im Cupolo von Steinkohlenflamme einen merklichen Rothbruch an; und da dessen Masse gar schwer zusammen fliesset, und lange zertheilet bleibt, so kann die Säure in so langer Zeit zugleich mit der feuerfangenden Materie es durchdringen, und an seiner Güte schaden; ob schon bey weiten so sehr nicht, als von mineralischen gemeinen Schwefel.

§. 85.

Die Verschiedenheit der Absichten und andere Umstände, erfordern bey Erbauung eines Cupolo, so wie bey allen andern Ofens, oft eine Abänderung der gewöhnlichen Vorrichtung. Z. E. wenn die Arbeiten einen Heerd von Gestübbe erfordern, und also darinnen jedesmahl nur wenige Tage geschmolzen werden kann, so schließt man den Cupolo über dem Heerdte mit keinem gemauerten Gewölbe; sondern man machet, wie bey den meisten Treibofens geschiehet, ein von eisernen Stäben mit Blech ausgelegtes Tonnengewölbe, welches durch einen Kranich, oder durch ein anderes Hebezeug kann aufgesetzt und abgehoben werden. Wollte man in solchen Fällen ein gemauertes Gewölbe machen, so müste es wenigstens 5 Fuß hoch seyn, daß der Schmelzer darunter den Heerd machen könnte; wodurch bey dem Schmelzen dreymahl so viel Feuerung verschwendet werden müste, wie schon im ähnlichen Falle bey den Treibofens ist erinnert worden; oder man wäre genöthiget, nach jedesmahligen kurzen Schmelzen das Gewölbe abzubrechen und ein neues über den Heerd zu setzen, welches nicht nur viele Kosten, sondern auch wegen des langsamen Abwärmens viele Zeit und Feuerung erfordern würde.

Wo grosse feuerveste flache Steine, die sich im Feuer nicht abblättern zu haben sind, da braucht es keines Gewölbes; sondern man legt übern Ofen eine ganz flache Decke, welche das Feuer besser nieder, und auf das zuschmelzende Metall, oder Erz führet.

Es muß sich auch das ganze Mauerwerk nach der Stärke und Dauer des Feuers richten. Wo kein sehr heftiges und lange anhaltendes Schmelzfeuer nöthig ist, da braucht das Mauerwerk nicht stärker zu seyn, als bey den oben beschriebenen Treib- und Spleißofens; wo hergegen das heftigste Feuer viele Tage, oder Wochen lang erfordert wird; da ist gar dickes Mauerwerk nöthig, welches über dieses mit sehr starken eisernen Ankern zu durchbinden und zu umgeben, dafern

keine

keine Füllung angebracht ist, und doch können solche das Bersten des Mauerwerks nicht ganz hindern: Denn, ein durch Feuer auseinander gedehnter vester Körper, läßt sich schlechterdinges durch keinen äusserlichen Widerstand einschränken. Man hat dieses bey einigen hohen Ofens auf den Eisenhütten wahrgenommen, in deren einen 1100, in dem andern 2300 Centner starke eiserne Anker und Zangen angebracht waren, um die von der Höhe herab sich ziehenden schädlichen Risse zu verhüten: Allein in wenigen Wochen zerborsten die meisten und die Risse zeigten sich Spannen weit. Viel besser ist es, eine besondere Kern- oder Futtermauer von recht feuervesten Steinen zu machen; die äusserste, oder Mantelmauer aber nicht mit selbiger zu verbinden, sondern ganz besonders in einer Entfernung von 6 bis 8 Zoll, auch wo es die Umstände und der Raum gestatten, einen Fuß weit davon, umher zu führen und den Zwischenraum mit grob durchsiebten Lehme, von alten eingerissenen Ofens mit etwas Pferdemist und Hammerschlag vermengt und etwas angefeuchtet, voll zustossen, wie schon (1. Th.) bey Einrichtung grosser Windofens zum Schmelzen in Tiegeln ausführlich ist gelehret worden; so braucht man gar keine, oder doch nur wenige, und bey weiten nicht so starke Anker und Zangen. Die Mantelmauer leidet nichts von der Hitze, als welche durch eine solche Füllung nicht durchschlagen kann; folglich kann auch die Hitze das Mauerwerk nicht auseinander treiben und der Ofen bleibt dichte; auch kann die Ausbesserung der inwendigen, oder Futtermauer, wenn sie vom Feuer zu stark angegriffen worden, ohne die Mantelmauer zu beschädigen, mit leichter Mühe vorgenommen werden.

Hiebey ist zu bemerken, daß die Risse viel schädlicher sind, wenn ein Schornstein unmittelbar an den Cupolo gesetzt ist, als wenn derselbe unter einem ganz abgesonderten und mit einem Mantel versehenen Schornsteine stehet: Denn im ersten Falle dringet die Luft nicht nur durch den Aschenfall und das Schürloch, sondern auch zu allen Ritzen ein, und so viel durch die letztern eindringet, so viel wird der Zug im Windofen vermindert; im zweyten Falle, wenn nur das Behältniß dichte ist, worinnen der Ofen stehet, muß alle äussere Luft nothwendig durch den Windofen gehen, indem alle übrigen Zugänge versperret sind.

Erklärung der XXI. Kupfertabelle.

Ein Cupolo der unmittelbar an einem Schornsteine liegt.

Fig. 5. Der Grundriß.

a. Der Aschenfall, in welchen man auf einer steinernen Treppe hinunter gehet, den Rost aufzuräumen und die Asche wegzunehmen. Das Aufräumen geschiehet mit einer eisernen Stange.

b. Der Rost, welcher aus starken eisernen Trallien bestehet.
c. Das Schürloch, die Feuerung einzutragen.
d. Das Flammenloch, dadurch die Flamme auf den Heerd gehet.
e. Die Einsetzthüre.
f. Der Heerd.
g. Der Stich.
h.h.h. Löcher dadurch die Flamme aus dem Ofen in den Schornstein gehet.
i. Der Schornstein.

Fig. 6. Der Cupolo im Prospekt.

a. Der Aschenfall.
b. Das Schürloch mit einer beschlagenen Thür.
c. Die punktirten Linien bedeuten das Flammenloch.
d. Die Einsetzthür, um etwas auf den Heerd zu tragen, auch die geschmolzene Materie zu beobachten, und wenn es nöthig ist, umzurühren. Diese muß so genau können zugesetzt werden, daß so wenig Luft, als möglich hinein dringen könne.
e. Der Heerd.
f. Der Schornstein muß einen breiten Grund haben, zu dem Ende wird er an die Seite des Ofens gelegt, und die Flamme durch eine schief liegende Röhre in selbigen geführet, wie die punktirten Linien anzeigen: Denn weil der Schornstein 24 Fuß, auch, nachdem starkes Feuer nöthig ist, 30 und mehr Fuß hoch seyn muß, so würde bey einer gar zu kleinen Grundlage, wenn solche von der hohen und schmalen Last sich nur wenige Zoll senkte, der Schornstein ohnfehlbar einstürzen.
g. g. g. Die blinden Linien zeigen die Oefnungen an, wodurch die Flamme in den Schornstein gehet. Es müssen solche tief und kaum eines Zolles hoch über der Fläche des geschmolzenen Metalles oder Erzes liegen, damit die Flamme nieder gezogen werde und so nahe drüber weg streiche, als möglich ist, um desto stärkere Würkung zu thun.

Bey Anlegung eines Cupolo ist alles zu beobachten, was im ersten Theile bey Anlegung eines Laboratorii von dem Zuge der Schornsteine ist gesagt worden.

Erklärung der XXII. Kupfertabelle.

Fig. 1. Der Grundriß von einem Cupolo der unter einem Schornstein ohne Verbindung mit demselben stehet.

a. a. a. a. Die vier Wände des Behältnisses darinnen der Cupolo stehet. Diese Wände, auch die Decke, müssen so dicht seyn,

daß

daß die freye Luft, so viel möglich vom Durchzuge abgehalten wird.

b. b. b. b. b. Die Fenster in den Wänden.

c. Die Thür, welche mit einer Rolle und Gewicht versehen, daß sie von selbst wieder zugehet; wird solche aus Unachtsamkeit der Aus- und Eingehenden offen gelassen, so ist die Stärke des Feuers sogleich weg.

d. Der Vorsprung.

e. Die Thür wie die vorige mit einem Gewicht versehen, aus eben der Ursache wie bey c. angeführet ist.

f. Der Cupolo.

g. Der Schornstein wird durch punktirte Linien angedeutet.

h. Das Schürloch und drunter der Windfang.

Fig. 2. Ein Standriß nach der Länge von der hintersten Seite.

a. Das Schürloch, wo von aussen die Feuerung eingetragen wird.

b. Der Aschenfall.

c. Ein Fenster.

Fig. 3. Ein Durchschnitt nach der Länge.

a. Der Cupolo.

b. Der Schornstein.

c. Das Einsetzloch.

d. Der Stich.

Die punktirten Linien zeigen die inwendige Beschaffenheit des Ofens an.

Anmerkung.

Bisher ist das Wesentliche der Vorrichtungen derer bey den Hüttenwerken nöthigen Ofens erkläret und abgebildet und schon etliche mahl erinnert, daß solche nach Verschiedenheit der Umstände, und der besondern Einfälle mancher Hüttenverständigen viele zufällige Veränderungen leide. Es giebt aber noch einige, die zwar auf die obigen drey Vorrichtungen hinaus laufen, dennoch aber etwas besonderes haben. Dahin gehöret der §pho 82. erwähnte kleine Gahrheerd; der in der That zum Schmelzen über den Tiegel gehöret. Bey dem Einschmelzen der bleyischen und halbmetallischen Schwarzkupfer, wo einige Steine um den in den Heerd geschnittenen Tiegel gesetzt werden, stellen solche einen niedrigen Schacht vor.

Eine Vorrichtung zu Absaigerung des Bleyes vom Kupfer, welches der **Saigerheerd** heißt, und unten an gehörigem Orte soll abgebildet

bildet und beschrieben werden, ist ebenfalls eine Art des Schmelzens mit offener Brust ohne Gebläse, und so ist es auch mit den Darrofens, u. s. w. in welche verschiedenen Veränderungen nach Verschiedenheit der Absichten, sich hier einzulassen, dem Leser nicht nur beschwerlich seyn, sondern auch nicht deutlich genug würde können gemacht werden.

Sechstes Capitel.

Von Anlegung der Hüttenwerke.

Innhalt.

tion

§. 86.

Diese Materie hat kein mir bis daher bekannter Schriftsteller von Hüttenwerken, in Ansehung der äusserlichen Umstände, in genugsame Erwegung gezogen. Die meisten haben solche gar nicht, und ich selbst hatte sie nur zu leichte berühret. Wie aber ein Hüttenbau, in Ansehung der innerlichen Einrichtung, auf das Beste kann angeordnet seyn, durch äusserliche Umstände hergegen derselbe zum Theil, auch wohl ganz, kann unbrauchbar gemacht werden; so habe für nöthig erachtet, dieses Capitel gründlicher und brauchbarer auszuführen.

§. 87.

Kein Hüttenbau ist zu unternehmen, bevor man nicht von der Beständigkeit schmelzwürdiger Erze versichert ist. Auf blosse Bergmännische Vermuthung zu gehen, ist sehr mißlich; sie schlagen nur gar zu oft fehl; daher ist kein sicherer Weg, als daß man absinken und mit Oertern auslängen lasse, wobey, wenn man es nicht selbst gründlich verstehet, erfahrne und redliche Bergverständige in Rath zu ziehen sind. Stehen die Gesenke und Oerter viele Lachter tief und lang in schmelzwürdigen und so mächtigen Anbrüchen, daß man mit Gewißheit mehr Erze an Werthe vor Augen hat, als nach Abzug aller Kosten solche zu guthe zu machen der Hüttenbau erfordert; alsdann kann man solchen unternehmen, nachdem zuvor durch die kleinen Proben der Gehalt ausgemacht und die Schmelzart in einem kleinen, mit einem starken doppelten Balge versehenen Probe-Schmelzöfgen untersucht worden, dazu im ersten und zweyten Theile genugsame Anleitung gegeben ist, maassen dem blossen äusserlichen Ansehen und der Tiegelprobe ganz allein durchaus nicht zu trauen. Sollte in keiner zu grossen Entfernung eine Hütte seyn, gehet man noch sicherer, wenn in einem grossen Ofen 50 oder mehr Centner, jedoch ohne die geringsten andern Zuschläge, als die man

man auf der neu zu erbauenden Hütte haben und mit Nutzen gebrauchen kann, durchsetzen läßt.

Da auch die Pucherze den größten Theil des Erzes auszumachen pflegen, so ist gleichfalls zu untersuchen, wie sich solche behandeln lassen; besonders ob sich die Bergart gut von den Erzen durch das Wasser abschlämmen und waschen lasse, oder nicht; welches durch das Sichern im Sichertroge zu versuchen, davon das Nöthige in den ersten beyden Theilen kann nachgesehen werden. Wenn ein grosser Versuch auf einem nahe gelegenen Puchwerke auf verschiedene Art sich machen läßt, kommt man zu desto mehrerer Gewißheit, ob Plan- Kehr- oder Stoßheerdte zu wählen und sind die wenigen Kosten nicht anzusehen, weil man dadurch einen gewissen Grund erhält, nach welcher Vorrichtung der Bau anzuordnen ist.

Ueberhaupt ist niemals anzurathen, das erste Puch- und Hüttenwerk, wenn auch die Gruben sich aufs beste anlassen, weitläuftig einzurichten. Ich verstehe dieses nicht so, daß man kleine enge Werke baue, darinnen die Ofens und andere Vorrichtungen zusammen gedrenget sind; sondern daß nur nicht mit einem mahle mehr Werke von einer Art angelegt werden; z. E. drey, vier Rohofens, so viele Bley- auch Kupfersteinofens. Ist es zum z. E. blosse Kupferarbeit, ist ein halber hoher Erzofen und ein niedriger Rohstein- und Spursteinofen, nebst einem kleinen Gahr- oder Rosettirheerdte hinlänglich; wo aber bey jedem Werke genugsamer Raum vor die Leute zu bequemer Arbeit seyn muß. Eben so ist es mit dem Puchwerke zu halten. Eine besondere Beschaffenheit des Erzes erfordert nicht selten einige Abänderung von der gewöhnlichen Art in der Anlage; bey den Puchwerken ereignet sich dieses oft; da denn die ersten Proben den Weg zeigen, wie bey weiterer Vergrößerung, die Werke einzurichten.

§. 88.

Wenn Erze weit nach einer Hütte zu fahren sind, betragen die Fuhrlöhne einen grossen, auch wohl den grösten Theil der Hüttenkosten. Daraus folgt, daß viele Erze in den Gruben, als unschmelzwürdig, müssen stehen bleiben, die bey einer näheren Lage der Hütten mit Vortheil hätten können verschmolzen werden. Das gemeine Beste leidet hierunter für das Gegenwärtige und Zukünftige; man rücket mit dem Baue schleunig fort, verstürzt die Erze, welche bey einer geringern Entfernung der Hütten mit Nutzen hätten können zu gute gemacht werden; der auf den Raub abgebauete Theil des Feldes wird endlich verlassen; gehet zu Bruche, und wenn man schon diesen grossen Fehler durch eine bessere Lage der Hütten verbessern wollte, dann ist es nicht mehr möglich, ohne sehr grosse Kosten den alten verfallenen Bau aufzuräumen, und den Anbrüchen wieder beyzukommen. Vergleiche unten §. 102.

§. 89.

§. 89.

Die Künste bey den Gruben sowohl, als das umgehende Zeug bey den Hütten wird auf gar verschiedene Art in Bewegung gesetzt. Es geschiehet durch das Wasser ganz ohnstreitig mit den wenigsten Kosten; und die Geschwindigkeit und Stärke der Bewegung läßt sich auf das genaueste, beständigste und besser als bey irgend einer andern bewegenden Kraft bestimmen. Allein der Mangel und die Entfernung desselben ist der Bewegunsgrund gewesen auf andere Mittel zu denken, und hat man ganz natürlicher Weise auf Pferde und Ochsen vor andern fallen müssen.

Da in vielen mechanischen, auch einigen metallurgischen Schriften dergleichen Maschinen genug abgebildet und beschrieben sind, wollen wir uns dabey nicht aufhalten, sondern nur bemerken, daß ein so gleichförmiger und dauerhafter Erfolg davon, wie bey dem Wasser schlechterdings nicht zu hoffen sey. Ein Thier ist nicht zu aller Zeit gleich munter, es wird matt und erfordert eine Gewohnheit, ehe es sich einen gleichförmigen Gang in einem Kreyse herum angewöhnet. 3 Paar Pferde sind zu jedem Ofen so lange er in Umgange ist nöthig, die alle 4 Stunden, auch wohl wo es geschwinde gehet, alle 2 Stunden ein ander ablösen müssen, und dazu müssen 3 Treiber bestellet werden. Wenn man nun nachrechnet, was das Anschaffen der Pferde, die bey weiten so lange nicht dauren, als bey anderer mäßigen Arbeit; das Futter; die Unterhaltung der Treiber, vor Kosten macht, wobey die Würkung bey weiten der vom Wasser nicht gleich kommt: so wird bald begreiflich werden, warum man das Wasser lieber eine oder etliche Meilen weit suchet, und wenn es die Lage des Gebürges gestattet, durch Grabens herbey führet, als daß man sich mit diesem kostbaren und doch nicht völlig hinlänglichen Mittel behilft; und sollte auch eine Hütte jährlich wegen Mangel genugsamen Wassers einige Monate kalt liegen müssen, ist doch solche Unbequemlichkeit gegen jene nicht zu rechnen; zu geschweigen, daß eine Wäsche und Puchwerk bey einer Hütte sehr nutzbar sind und Wasser erfordern.

Eine der größten Unbequemlichkeiten, welche die Roßkünste bey Hüttenwerken verursachen, ist der grosse Raum den sie einnehmen; maassen eine solche Hütte, wenigstens 40 Fuß breiter seyn muß, als eine welche durch Wassergebläse getrieben wird. Auch können keine Feure von verschiedener Art an eine solche Roßkunst gelegt werden, sondern eine jede Art des Feuers erfordert eine besondere; weswegen die Hütte eine mehr als sechsfache Verlängerung erfordert.

Durch die vor nicht gar langer Zeit erfundene Feuermaschiene läßt sich ebenfalls ein umgehendes Hüttenzeug umtreiben; allein die

Menge der dazu nöthigen Feuerung und die Kostbarkeit der Vorrichtung und Unterhaltung der Maschine rathen gänzlich davon ab.

Endlich bleibt noch übrig den Wind als eine bewegende Kraft zu brauchen; weil es aber unmöglich fället eine so gleiche Geschwindigkeit zu erhalten, als bey einem Gebläse nöthig ist, so fällt dieses Mittel ganz weg; ob gleich diese drey letzteren in denen Fällen bey dem Grubenbau anzubringen sind, wo Wassermangel ist.

Mit einem Wort, das Wasser behält in allen Fällen den Vorzug, und will ich hiemit den Leser auf die Anmerkung verweisen, welche ich oben bey Beschreibung der Wassertrommel gegeben habe.

§. 90.

In Ansehung des Wassers ist vielerley in Betracht zu ziehen. Nemlich, ob es auch beständig und wie stark es bey sehr heissen und trockenen Wetter im Sommer und bey lange anhaltender Kälte im Winter sey. Am sichersten erfähret man dieses auf denen über der Hütte liegenden Mühlen, von was vor Art solche seyn mögen. Liegen die Mühlen drunter, so ist wohl zu untersuchen, ob auch der Bach zwischen derselben und der anzulegenden Hütte beständige Zugänge habe, und darauf zu rechnen, daß solche der Hütte abgehen.

Diese Erkundigung hat man nicht nur bey den Müllern, sondern auch andern benachbarten Leuten, die auf solchen Mühlen oft zu thun haben einzuziehen und insbesondere trockene Jahre zu benennen, oder sehr anhaltende Winter, ob darinnen das Mühlwerk ununterbrochen habe fortgehen können, oder nicht.

Grosse und tiefe, oder auch viel kleinere dergleichen Brüche, geben auch ein Merkmaal beständiger Wasser.

Wenn an dem Fusse eines weit ausgedehnten, mit vielen tiefen Thälern in kurzen Entfernungen nicht durchschnittenen Gebürges Quellen hervor sprudeln, pflegen solche auch beständig zu seyn und Bäche mit anhaltendem warmen Wasser zu geben. Werden diese Untersuchungen verabsäumet, läuft man in Gefahr die aufgewandten Baukosten schlecht angewendet zu haben.

Noch vor wenigen Jahren wurde ein sehr schönes Hüttenwerk angelegt; es war Wasser im Ueberflusse da; weil über der Hütte ein weites flaches Feld lag, wo alles Wasser in der Waage stand, und dasselbe Jahr die Gewitter und Regengüsse besonders ihren Strich darüber genommen hatten. In den folgenden Jahren war ein solcher Mangel an Wasser, daß nur bey den späten Herbst- und Frühjahrsflu-

then die Hütte 2 höchstens 3 Monate gehen konnte, und deswegen muste das Werk gar liegen bleiben.

§. 91.

An einigen Orten läßt sich der Wassermangel durch Anlegung eines grossen, oder einiger kleinen Teiche abhelfen. Wie es nun hiebey auf alle mögliche Erspahrung des Wassers ankommt, so ist es sehr dienlich, daß so nahe über der Hütte, als thunlich ist, ein Schützsumpf (ist ein kleiner nur wenige Schuh tiefer Teich) angelegt werde, aus welchen vermittelst einer Schützstange durch Aufziehen und Niederdrücken des Striegels (Schützes) welches in der Hütte muß geschehen können, der Zugang des Wassers auf das umgehende Zeug so genau gestimmet werden kann, daß, wenn ein Rad bisweilen stehen oder langsamer gehen, und deswegen etwas Wasser abgeschlagen werden soll, nichts überschiesse und ohne Nutzen verlauffe: Hiebey wird die Sohle des Wasserkastens, aus dem das Wasser auf alle Räder geleitet wird, mit dem Schützsumpfe in einer Waage (Horizontallinie) gelegt: Denn wollte man ohne eine solche Vorrichtung die gehörige Menge des Aufschlagewassers ohne einigen Verlust geben, oder nehmen, müßte einer allemahl nach dem nächsten Teiche laufen, so oft mehr oder weniger Wasser nöthig wäre, welches bey nur wenige Hundert Schritte entfernten Teiche äusserst beschwerlich, bey entlegenen unmöglich seyn würde, indem die Teiche oft Stunden weit davon nur können angebracht werden.

Wer von der Beurtheilung der nöthigen Menge des Wassers; Anlegung der Teiche und gemeinen Maschienenwerke, nicht selbst Kenntniß hat, muß sich des Rathes erfahrner Berg- und Hüttenleute, auch geschickter Mühlenbauer bedienen; denn über alles dieses hier Unterricht zu geben, würde viel zu weitläuftig fallen: Genug ist, daß die Beschreibungen und Abbildungen von dem gegeben sind, was die Hütten besonders haben. Nur muß ich noch anführen, wie bey Anlegung der Teiche die Wilde- oder Freyfluth zu Ableitung des überflüßigen Wassers nicht durch den Teich, sondern auf solche Art neben weg geführet werde, daß nicht mehr Wasser als nöthig ist, in den Teich komme: Die Sohle der Freyfluth muß etwan 2 Fuß niedriger seyn, als der Einlaß in den Teich, welcher mit einem Striegel zu versehen ist, den man hoch und niedrig stellen kann. Unter dem Einlasse muß die Freyfluth ebenfalls mit einem Schütz können zugesetzt werden; dergestalt wird das Wasser aufgehalten, daß es durch den Einlaß in den Teich gehen muß und die kleinen Steine und der gröbere Schlamm, welche grosse Fluthen mit sich führen, setzen sich auf der Sohle der Freyfluth, die bey anhaltenden Fluthen, wenn der Teich voll ist, nach aufgezogenem Schütze unter dem Einlasse von dem Wasser meistens fortgeführet

und der Rest mit leichter Mühe ausgeschlagen werden kann. Hiedurch werden die Verschlemmungen der Teiche verhütet, welche auszubringen gar grosse Kosten macht, und welche Vorsicht man selten angebracht findet.

Daß thonigte oder lettigte Erde (Terra Argillacea) (welche mit dem Ofenlehm (Luto furnario) nicht zu verwechseln) am tauglichsten zu den Teichdämmen sey; daß, besonders wo die Erde nicht dicht ist und das Wasser durchläßt, in der Mitte eines Dammes nach seiner ganzen Länge und Höhe ein Rasenhaupt zustossen, das ist eine etwan 4 bis 6 Fuß dicke Schicht von dichten und wo er zu haben ist, thonigten Rasen, der das Durchsickern des Wassers abhält; daß wo der Grund, auf dem der Damm stehet, felsigt ist, ein Graben von der Länge und Breite des Dammes einzubrechen sey, in welchem der Fuß des Dammes stehen muß; daß eine Rasenbrust oder Bekleidung gegen das Wasser den Damm zu schützen, nöthig sey, welche bey grossen Teichen mit dünnen Weidengesträuche zu besetzen, um die anschlagenden Wellen abzuhalten, davon thue hier nur eine gar kurze Erwähnung, weil dergleichen nicht selten versäumet und grosses Unglück dadurch, wenn die Teiche sehr groß und tief sind, veranlaßt wird. Im übrigen kann man sich in denen Schriften die vom Wasserbaue handeln, weiteren Raths erholen.

§. 92.

Hier ist die Absicht nicht eine Anweisung zu geben, wie durch den Gradbogen, oder die Setzwaage, das Gefälle eines fliessenden Wassers zu suchen und zu bestimmen sey; dieses wissen die Markscheider, Feldmesser, alle Baumeister und alle die mit Wassermühlenwerke zu thun haben. Wir wollen nur wissen; ob, und auf was Art ein gefundenes Gefälle zum Umtriebe eines Hüttenwerks dienlich sey.

Zuvorderst ist zu merken, daß ein Hüttengraben von mittelmäßiger Weite und Tiefe auf 80 bis 100 Fuß Länge ein Gefälle von $\frac{1}{2}$ Zoll erfordere. Ist er weit und tief, giebt man das Gefälle etwas knapper; ist er enge und flach, setzt man dem Gefälle etwas zu. Es ist nemlich leicht zu begreifen, daß das Wasser in einem weiten und tiefen Graben von denen Seiten und dem Boden nicht so vielen Aufenthalt im Fliessen leide, als bey einem engen und flachen, indem in dem ersten Falle das Verhältniß der Berührungsfläche gegen die Menge des Wassers, kleiner, in dem letzten grösser sey; daß folglich das Wasser im ersten Falle unter einerley Gefälle einen weit schärfern Zug habe, als im letzten. Nicht weniger halten auch starke winklichte Krümmen, den Lauf des Wassers sehr auf und erfordern also einen stärkern Fall, und diese Krümmen lassen sich nicht allemahl vermeiden.

Dieses Gefälle des Grabens, muß von dem Gefälle des Strohmes, oder Baches abgezogen werden. Bleibt nichts, oder wenig übrig, kann daselbst kein Hüttenwerk angelegt werden.

Wer sollte wohl glauben, daß vor einiger Zeit, von einem ziemlich berühmten Baumeister, der aber niemahls mit dem Mühlen- und Wasserbaue sich abgegeben hatte, eine Mühle mit 12000 Rthlr. Kosten gebauet; die, weil sie aus Mangel des Gefälles nicht konnte in Umgang gebracht werden, in einen übel gelegenen Gasthof verwandelt wurde.

Wo ein kleiner Bach ein so schwaches Gefälle hat; da ist nichts anzufangen; bey einem starken Bache oder Strome aber, läßt sich, wenn das Gefälle nicht gar zu geringe ist, der Mangel desselben vermittelst eines Wehres, oder quer durch den Canal geführten Dammes, dadurch das aufgehaltene Wasser in die Höhe getrieben wird, einigermaassen ersetzen; dazu aber wird auf beyden Seiten ein etwas hohes Ufer erfordert, widrigenfalls der Strom austritt und Ueberschwemmungen verursachet, auch wohl gar bey anhaltenden Fluthen, wenn der Boden locker ist, um das Wehr weggehet, sich einen andern Canal macht, da denn nach vielen angerichteten Schaden der Lauf desselben mit grossen Kosten wieder in den alten Gang muß gebracht werden.

Bey dem Wehrbaue einer Hütte, ist nichts anders zu beobachten, als bey einem gemeinen Wassermühlen-Baue, und wollen wir uns, als bey einer bekannten Sache, dabey nicht aufhalten.

§. 93.

Je niedriger das Gefälle ist, je mehr Wasser ist zum Umtriebe eines Werkes nöthig. Ein überschlächtiges Rad von 12 bis 18 Fuß braucht bey Mühlen und Hüttenwerken viel weniger, als eins von 7, 8 bis 9 Fuß. Ist das Gefälle noch geringer, muß man gar halb oder ganz unterschlächtiges Zeug brauchen, und dieses zu treiben, wird in übrigens gleichen Fällen 6 mahl mehr Wasser erfordert.

Wo bey schwachem Wasser, wenn es nur ein Rad, oder doch nicht alles umgehende Zeug zu treiben, hinlänglich ist, ein sehr hohes Gefälle heraus zu bringen stehet, da läßt sich ein Theil des umgehenden Zeuges oben, das andere darunter legen, dergestalt, daß es von einem auf das andere fällt, wobey jedoch ein ziemlicher Wasserkasten, oder Sumpf zwischen beyden Gefällen anzubringen ist, welcher so viel Wasser halten muß, daß die unteren Räder, eine oder etliche Minuten blos aus dem darinnen gesammleten Wasser im Umgange bleiben können, damit bey dem Abschützen des oberen Zeuges, und ehe das Wasser

den

Digitized by Google

den Abfall übersteigen kann, das untere nicht in der Geschwindigkeit des Umganges nachlasse, oder gar stehen bleibe.

Dafern in so kurzer Entfernung ein solches Gefälle nicht heraus zu bringen, kann das Gebäude in zwey kleinere Hütten getheilet, und eine unter die andere so nahe, wie es das Gefälle und die übrigen Umstände gestatten, gelegt werden.

§. 94.

Das umgehende Zeug, wodurch die Bälge und Puchwerke bey denen Hütten in Bewegung gesetzt werden, ist Ober= oder Unterschlächtig, und bekannt genug, daß es keiner Beschreibung bedarf.

Das erste hat in allen Fällen einen grossen Vorzug vor dem lezten: Denn

a.) schon vorhin ist erinnert, daß das erste kaum ⅓ des Wassers brauche, als das letzte. Das Wasser würket bey jenem mit seiner ganzen Schwere; bey diesem blos durch die Schnelligkeit des Wassers auf dem Schoßgerenne.

b.) Deswegen sind auch die Schütze bey dem ersten vielmahl kleiner, als bey dem letzten, und lassen sich weit leichter in einer genau bestimmten Höhe aufziehen.

c.) Wenn ein Stück Holz, Eiß, oder ein anderer vester Körper mit dem Wasser durch= und zum Rade gehet, schadet es dem Oberschlächtigen nichts, bey dem Unterschlächtigen zerbricht es leicht die Schaufeln, und wenn sich nur etwas Eiß daran setzt, stehet es gar stille, weil der Raum zwischen selbigem und dem Schoßgerenne sehr enge seyn muß. Auch ist deswegen das Abeisen öfter nöthig und weit gefährlicher, als bey jenem.

d.) Bey anwachsendem Wasser, so bald es das Rad erreicht, welches bey dem niedrigen und unterschlächtigen geringern Gefälle gar bald geschiehet, wird der Umgang so fort gehemmet, bey oberschlächtigen kann es bis über den Kranz steigen, und bleibt im Umgange. Man nennet dieses, das **Rad gehe in Widerwasser**, oder **bade sich**.

Grosse Ströme haben höchst selten ein starkes Gefälle, und ist schon viel, wenn man noch über dieses durch ein Wehr 4, 5 bis 6 Fuß heraus bringet: denn da das Gefälle eines sanft ziehenden Hüttengrabens in einem grossen Wasser schon einen reissenden Strom macht, dergleichen aber selten, und an wenigen Stellen eines Stromes vorkömmt; dieses aber ein Gefälle vor einen Hüttengraben heraus zu bringen noch nicht hinlänglich ist, weil das nöthige Gefälle zum Graben, von dem

Gefälle

Gefälle des Stroms muß abgezogen, und das übrig bleibende nur zum Graben kann gebraucht werden, so muß man ein Wehr, und ohnerachtet oberwehnter Unbequemlichkeiten, unterschlächtige Räder wählen.

§. 95.

Wo man wegen hohen Gefälles und gar schwachen Wassers, sehr hohe überschlächtige; oder auch bey gar niedrigem Gefälle und genugsamen Wasser, sehr niedrige Räder machen muß; da würde der Umgang im ersten Falle zu langsam, im lezten zu schnell, auch zu ungleich seyn: Dieser Fehler kann durch vorgelegtes Zeug gehoben werden.

Im ersten Falle nemlich, hat zwar das umgehende Zeug bey wenigen Wasser einen egalen Zug; es verlieret aber solches, wenn das Rad geschwinde umgehen soll, so viel von seiner Kraft, als die Geschwindigkeit des Rades ausmacht. Z. E. es soll das Rad in einer Secunde 10 Fuß durchlaufen; die Geschwindigkeit des fallenden Wassers in eben dieser Zeit soll 40 Fuß betragen; so verschwindet von der Kraft des umtreibenden Wassers der vierte Theil. Wenn hergegen ein Stirnrad an die Welle des Wasserrades gebracht wird, das in ein Getriebe greift, welches an der Blaswelle bevestigt, und im Umfange nur $\frac{1}{4}$ so groß ist; so darf das Wasserrad nur mit viermahl weniger Geschwindigkeit umgehen, und um so weniger wird dem Wasser von seiner Kraft genommen.

Ganz umgekehrt verhält es sich bey sehr niedrigen, 6, 7 bis 8 Fuß hohen Rädern. Es ists nicht allein, daß sie zu schnell umgehen; sondern, wenn der eine Balg noch nicht völlig niedergegangen ist, tritt der andere Kamm schon auf den Streichspohn; hat also einige Secunden lang, das Rad eine doppelte Last zu überwältigen, und da solche niedrigen Räder gar keinen Schwung haben, gehen sie in dieser, ob wohl kurzen Zeit sehr langsam, stehen auch wohl gar still, so lange bis sich in den Schaufeln Wasser genug gesammlet hat, da sie denn endlich die Last überwältigen, aber auch so bald sich der erste Kamm vom Streichspohne abziehet, treiben sie den zweyten Balg mit einer recht reissenden Gewalt nieder. Beydes ist bey dem Schmelzen, wie schon oben bey den Balggerüsten bemerkt worden, höchst schädlich, welches abzuwenden ein kleines Getriebe an die Welle des Wasserrades, ein grosses Stirnrad hergegen an die Welle des Blasrades muß gelegt werden. Was aber sowohl in diesem, als dem ersten Falle vor eine Proportion zu bestimmen ist; läßt sich nicht eher sagen, bis man die Höhe des Gefälles, Stärke des Wassers und nöthige Geschwindigkeit, womit die Blaswelle muß umgetrieben werden, weiß.

Google

Es sind hier noch einige Vortheile anzuführen, welche bey solchem vorgelegten Zeuge zu beobachten, und meistens verabsäumet werden. Nemlich: Es muß niemahls ein solches Verhältniß des Stirnrades gegen das Getriebe gewählet werden, daß, wenn eins mit dem andern dividiret wird, eine ganze Zahl ohne Bruch heraus komme. Z. E. das Getriebe soll 15 Treibstöcke im Umfange haben, das Stirnrad 60 Kämme; so kommen auf einen Treibstock 4 Kämme, und zwar allemahl eben dieselben. Wenn hergegen 16 Stöcke, und 60 Kämme, oder 15 Stöcke und 61 Kämme genommen werden, so trift bey jedem Umgange der Welle jeder Stock einen andern und zwar den nächstfolgenden Kamm, und diese Theilung macht ein dauerhaftes Werk. Da nemlich das Holz von einer Art, ja von einem Stamme niemahls eine gleiche Härte hat; so wird ein sehr harter Stock, oder Kamm diejenigen vom Gegentheile, auf welche er allemahl tritt, mehr abnutzen, als ein weicher. Hierdurch wird die Theilung; das ist, die Zwischenräume werden ungleich, das Werk klemmet sich, gehet stockend und schwerer, und ist folglich dem Brechen sehr unterworfen. Bey oberwähnter Theilung hergegen, wo ein jeder Kamm, oder Stock die ganze Reihe durchläuft, geschiehet die Abnutzung gleichförmig, das Werk gehet leichte, und ist von vielmahl längerer Dauer.

Ferner ist zu merken; daß, je kleiner die Theilung ist, je leichter gehet es. Sind die Kämme und Zwischenräume ohngefehr 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll, so ist die Theilung stark genug eine grosse Last zu zwingen. Da auch durch einen Zufall ein Kamm, oder Stock brechen kann, setzt man die Kämme in doppelter Reihe neben einander; jedoch daß ein Zwischenraum von wenigstens 3 bis 4 Zollen bleibe, wie denn auch das Getriebe mit drey Kränzen versehen wird, davon der mittelste in den Raume gehet, der zwischen beyden Reihen der Kämme gelassen worden, welches denen Treibstöcken eine mehrere Steifigkeit giebt; auch wenn ein Kamm, oder Stock schadhaft wird, das Werk bis zu Ende der Operation im Gange bleiben und alsdenn der Schaden ausgebessert werden kann.

Zu den Kämmen ist hier zu Lande das Haynbuchen, oder Weißbuchen am besten, und zu den Treibstöcken das Weißdornen Holz: Beydes muß ohne starke Aeste und recht trocken seyn.

§. 96.

Die Mündung eines Grabens ist, wo es die Umstände gestatten, da zu nehmen, wo das Ufer so hoch ist, daß es bey gewöhnlichen Fluthen nicht überströmet werden kann; als wodurch jedesmahl eine Verschlemmung des Grabens entstehet, welcher denn mit vielen Kosten und Verhinderung der Hüttenarbeiten, wieder muß gereiniget werden;

auch

auch wird solcher dadurch mit zu vielen Wasser überhäuft, welches eine grosse Unbequemlichkeit, während der Hüttenarbeit nach sich ziehet.

Bey einem felsigten Ufer ist es sehr nützlich, wenn man eine Stelle haben kann, da der Graben an der Mündung eine, oder etliche Ruthen lang unter dem Felsen weggehet; hierdurch wird der Eingang vor aller Beschädigung gesichert, und läßt sich durch ein, hinter den Felsen angebrachtes Schütz, oder Striegel, wenn solcher zumahl mit einer Schraube kann auf und nieder gezogen werden, die Menge des Wassers was die Hütte nöthig hat, genau bestimmen; auch wird dadurch alles Treibeiß, wenn vor dem Schütz ein Gitter angebracht ist, am bequemsten abgehalten. Hiebey ist zu beobachten; daß der Eingang eines Grabens etliche Ruthen lang nach dem Strome zu, zwey bis dreymahl breiter, als der Graben ist, auseinander laufen muß, damit das Wasser daselbst einen sehr langsamen und kaum merklichen Zug habe; dadurch wird verhütet, daß der Graben nicht zu vielen Schlamm und Sand, noch weniger kleine Steine an sich ziehe. Vor dieser Mündung ist das Gitter in Form eines Dreyecks, dessen Spitze nach dem Strome gekehret seyn muß, anzubringen.

Bey einem flachen Ufer ist kein ander Mittel, als, daß von der aus den Graben gebrachten Erde ein Damm gegen den Strom zu aufgeworfen, mit einer Rasendecke oben und auf beyden Seiten belegt, und der Boden gegen den Strom zu 10 bis 12 Ruthen breit mit kleinen Weyden und Ellern dichte bepflanzt werde. Dieses Buschwerk ist alle 4, 5, oder 6 Jahre abzuhauen; dadurch bewuchert und bewurzelt sich solches dergestalt, daß der wildeste Strom im Durchziehen durch solches Buschwerk matt wird, und keinen Schaden am Graben verursachen kann. Das im Laufe aufgehaltene Wasser läßt den mit sich führenden Schlamm in solchen dicken Gebüsche fallen, und bey jeder Fluth wird der Boden dadurch etwas, und endlich so viel erhöhet, daß das Wasser endlich gar abgehalten wird, bey Fluthen über die Brust und in den Graben zu treten, und solchen zu verschlemmen. Man hüte sich aber, daß kein junges Reiß zu einem Baume gezogen werde: wirft ein heftiger Sturm einen solchen Baum übern Haufen, so hebt sich mit der Wurzel ein grosser Klumpen Erde, nebst den darinnen verwickelten Wurzeln des kleinen Buschwerks heraus; hat dann das Wasser daselbst einen Anfall, so unterwühlet es den dicken Ueberzug von Rasen und Wurzeln, und zerstöhret den sonst undurchdringlichen Vorbau. Wenn das Buschwerk soll abgehauen werden, darf es nicht mit einemmahle geschehen, sondern in drey oder vier Jahren, dergestalt, daß man jährlich einen schmalen und nach der Länge des Grabens geführten Strich nur jedesmahl vornehme; niemahls aber quer durchhaue; als wodurch dem Wasser eine Oefnung würde gemacht werden. Bevor denn der letzte

Strich abgehauen wird, ist der erste schon wieder so weit heran gewachsen, daß er den Strom zu brechen vermögend ist.

Ein solcher Vorbau macht die wenigsten Kosten; ist von der besten Würkung, und braucht selten, oder wenn recht damit umgegangen wird, niemahls einer Ausbesserung.

§. 97.

Auf das rechte Gefälle eines Hüttengrabens kommt sehr vieles an, doch ist ein etwas zu schwaches nicht so schädlich, als ein gar zu starkes. Es verursacht dieses im Winter vieles Grundeiß, und wenn ein solcher Graben lang ist, reichen in einem Winter 2 bis 300 Thaler Kosten kaum hin, solchen vom Eise zu reinigen; nicht zu gedenken was die Hüttenarbeit dadurch leidet, indem sie dadurch so oft unterbrochen wird.

Da viele nicht wissen, wodurch das Grundeiß entstehet, will ich solches kürzlich eröfnen: Es ist bekannt, daß das Wasser durch Wärme und Kälte, wie alle Körper, sonderlich die flüßigen, an seiner eigenthümlichen Schwere eine Veränderung leide, und bey zunehmender Wärme abnehme, bey abnehmender Wärme hergegen zunehme. Dieses Zunehmen der Schwere geschiehet aber nur, bis auf den Gefrierpunkt, da die Schwere des nun zu Eise gewordenen Wassers wieder abzunehmen beginnet. Je kälter es wird, desto leichter wird das Eiß, und überziehet bey stillstehendem, oder einem sanft fliessenden Wasser gar bald dessen Oberfläche, bis es nach dem Grade der Kälte zu einer gewissen Dicke gelangt ist, da denn dem darunter fliessenden Wasser keine Wärme mehr entgehen, und es unter dieser Decke ohne Aufenthalt seinen Lauf nehmen kann; ohne daß die grösten Schneestürme einen solchen Graben zuwehen können.

Wenn hergegen das Wasser in einem reissenden und wirblenden Strome fliesset, wird das angehende, kaum merklich von der Schwere des Wassers unterschiedene Eiß nieder gezogen; mit dem Wasser vermengt; es theilet seine Kälte demselben mit; hängt sich an die Seiten und Sohle des Grabens; der dadurch gar bald verengte Canal kann das Wasser nicht mehr fassen; es entstehen bald ganze Klumpen Eiß, die mehr unter als über dem Wasser treiben, und so gehet der Graben von Grunde auf ganz zu, wenn nicht beständig eine Anzahl Leute das Eiß heraus schaffen, die bey einem nicht gar zu langen Graben, wenn sie kaum oben fertig sind, unten wieder anfangen, und so Tag und Nacht anhalten müssen. Sind die Abfälle nicht gut angebracht, so muß ein solches Werk oft 3, 4 und mehr Monathe gar stehen bleiben. Dieses Eiß wird Grundeiß genennet, welches nicht besser als in Ge-

bürgen

bürgen bey stark fallenden Bächen wahrzunehmen ist; die dadurch verstopfet, aus ihren Ufern treten, ganze Thäler mit solchem Eise anfüllen, und die Strassen, welche dadurch oder beyweg gehen, ganz ungangbar oder doch gefährlich machen.

Bey starkem Gefälle der Bäche, an denen die Hütten angelegt werden, ist diese Unbequemlichkeit nur gar zu gemein.

§. 98.

Aus obigen ist auch leicht zu begreifen, warum ein Graben niemahls weit und flach, sondern enge und tief zu machen.

Im ersten Falle ist das Wasser der Kälte gar zu sehr ausgesetzt und kann leicht bis auf den Grund ausfrieren. Hierzu kommet noch, daß ein mäßig fallender Schnee, der vor dem Froste, oder auch zugleich mit selbigen einfället, einen solchen Graben so zu wehen kann, daß nicht ein Tropfen Wasser durchgehet. Ist der Schnee mit einem Sturmwinde, der quer über den Graben gehet begleitet; so dauert es oft kaum ein Paar Stunden, daß alles umgehende Zeug stille stehen muß, und wenn zugleich ein Frost einfället, ist bis zum völligen Thauwetter nicht möglich das Werk wieder in Umgang zu bringen.

Zwar läßt sich dieses Uebel durch Verdeckung des Grabens vorbeugen, es macht aber vielmahl mehr Kosten einen so weiten, als engen Graben zuzudecken; wobey zu beobachten, daß alle 10, oder 20 Schritte in der Decke eine Oefnung zu lassen, durch die man sehen kann, wo beo zurückbleibenden Wasser die Hinderniß steckt; sonst ist man bisweilen genöthiget, den ganzen Graben wieder aufzudecken, welches, wenn hoher Schnee auf der Decke liegt, ohne eine grosse Anzahl Leute nicht wohl möglich ist.

Endlich erfordert ein sehr flacher Graben, unmittelbar über der Hütte, entweder einen Schützsumpf, oder einen grossen Wasserkasten, weil das Wasser, wenn es aus dem flachen Graben unmittelbar auf die Räder fällt, keine genugsame Folge und Nachdruck hat; hierdurch aber gehet so vieles von dem Gefälle ab, als durch einen tiefen Graben. Nur ein Umstand kann einen flachen Graben nöthig machen: Wenn nemlich in mehrerer Tiefe das Gebürge so klüftig wird, daß es das Wasser durchfallen läßt; in diesem Falle ist aber doch besser, wenn man den Graben verfludert; das ist, wenigstens auf der Sohle, nachdem solche vorher mit Thon, oder Rasen wohl verstampft worden, mit starken eingefügten Brettern belegen, die Seiten aber nur mit einer Rasenbrust wohl verwahren läßt. Bey einem engen und tiefen Graben fallen alle diese Unbequemlichkeiten weg.

§. 99.

Es sind verschiedene Ursachen, warum man einen, auch wohl den Umständen nach etliche Abfälle bey langen Grabens anbringen muß.

Wenn der Graben einmahl den Fehler hat, daß er vom Eise beschweret wird, ist es nöthig so nahe über der Hütte, als thunlich, eine Oefnung an der Seite zu machen, und von da einen Quergraben in den Strom, oder Bach zu leiten; das heißt ein Abfall, und wird solcher mit einem Schütz verwahret, durch dessen Aufziehen, oder Niedersenken man das Wasser dem Graben nehmen, oder zurückhalten kann. Die Breite desselben wird durch die Breite des Grabens bestimmt; 6, 8 Fuß pflegen bey den größten Grabens hinlänglich zu seyn.

Ein Abfall muß ein sehr starkes Gefälle haben, damit er das Wasser und mit selbigem das Eiß mit Gewalt an sich ziehe; doch darf das Wasser von dem Abfalle, bis in den Abfallgraben, auch im Graben selbst nirgends einen senkrechten Schuß haben, weil die Eißschollen daselbst übereinander stürzen, und liegen bleiben; welches zu verhindern und mit Stangen, oder Eißhaakens auseinander zu bringen und wegzuschaffen, etliche Männer beständig volle Arbeit haben würden; sondern es muß dem Wasser vom Abfalle an, bis in den Strom, ein gleichförmiger scharfer Zug gegeben werden: Daher ist es auch nicht schicklich, den Abfall über den Rädern im Wasserkasten selbst anzubringen, als woselbst es mit einemmahle in eine Tiefe von 10, 12 und mehr Fuß hinab stürzt, das Eiß auf einander häuft, den Abzug aus der Radstube versetzt und die Hütte in Stillstand bringet. Bevor aber das Eiß loßgemacht wird, legt man ein, oder ein Paar Stück viereckigt gehauene etwan 12 Zoll starke Hölzer dergestalt quer und schräge, dichte unter dem Abfalle in den Graben, daß das Wasser aus dem Graben nach dem Abfalle hingewiesen werde; alsdann wird in dem Graben so viel Wasser gelassen, als er tragen kann; der Abfall aufgezogen; das Eiß loßgemacht und also der Grabe davon gereiniget; wobey zu verhüten, daß das Eiß nicht den Strom oder Bach verstopfe. Es frieret nemlich das aus dem Graben getriebene Eiß in einen hohen Haufen zusammen, daher bey erfolgendem Thauwetter und wieder im Strome anwachsenden Wasser, die von selbigen mitgebrachten Eißschollen den Haufen von Stunde zu Stunde vergrössern; dem Wasser den Durchgang verstopfen, welches denn auf beyden Seiten austritt und von dem mitgehenden Eise verstärkt, die größten Verwüstungen anrichtet, und die Gebäude, welche ihm im Wege stehen, zerstöret. Dieses thun nicht allein Ströme, sondern oft kleine Bäche. Es geschiehet auch, daß das Wasser über die Ufer tritt; sich einen ganz neuen Canal macht und den alten verläßt; da denn alle darunter liegende Hütten und Mühlen unbrauch-

unbrauchbar; oder das Wasser durch kostbahre Anstalten und Vorbaue wieder in den alten Canal muß geleitet werden.

Um solche grosse Schäden abzuwenden, belohnet es der Mühe und Kosten, das Eis, wenn der Strom zu schwach seyn sollte es fortzuführen, solches an beyden Seiten des Abfallgrabens heraus zu ziehen, oder auf andere Art, wie es die Umstände gestatten wollen, wegzuschaffen. Auch erleichtert eine zeitige Aufeisung des Wehres und Wehrsumpfes bey einfallendem Thauwetter den Durchgang des Eises gar sehr; weil es daselbst in grosse und dicke Schollen anzuwachsen pflegt, die den Strom leicht verstopfen. Dieses bestärkt die Wichtigkeit der Maaßregul im vorhergehenden Spho, daß man niemahls einem Graben zu vielen Fall gebe, und dadurch vieles Grundeis verursache.

Die Abfälle haben über dieses den Nutzen, daß man ohne nach der Mündung des Grabens zu gehen, das Wasser nehmen und geben kann, welches sonst bey langen Grabens, denen die darauf Acht haben müssen, am meisten bey dunkeln und stürmischen Winternächten, sehr beschwerlich fället; und in einigen Fällen nicht ohne Gefahr ist.

§. 100.

Bey Anlegung eines Hüttenwerks ist nach aller Möglichkeit die Ueberschwemmung desselben zu vermeiden; und selten wird sich ein Fall finden, da solches nicht zu vermeiden stehet. Die Folgen von Ueberschwemmungen sind, daß man die Feuere plötzlich muß ausgehen lassen; noch schlimmer ist es, wenn das schleunig anwachsende Wasser solche selbst auslöschet. Bey einer dergleichen Ueberschwemmung stieg das Wasser schnell bis auf den mit Rohstein angefüllten Vorheerd, aus welchen derselbe mit einem grossen Knalle in die Höhe schlug, die Hütte an vielen Stellen zugleich anzündete, und das ganze Gebäude in die Asche legte. In einem ähnlichen Falle wurde ein Hoher Ofen auf einer Eisenhütte, nebst einem Theile des Gebäudes, gänzlich zerstöret. Wenn aber auch die Zeit gestattet, einem solchen Unglück vorzubeugen, die Forme; die offene Brust; oder das Auge mit schweren Gestübbe zu verstopfen, und den Vorheerd auszuleeren: so wird doch das Mauerwerk vom Grunde auf, etliche Fuß hoch über der Hüttensohle, auch die Schlacken- und Lehmsohlen in den Ofens und Vorheerdten durchaus vom Wasser durchdrungen, und die Abzüge mit Schlamm angefüllet. Erreicht es hölzerne Bälge, leiden solche einen unersetzlichen Schaden. Sind Roh- Kupfer- oder Erzröstеn auf einer Hütte im Gange, werden solche vom Wasser ausgelauget und verlieren vieles vom Gehalte rc. Soll das Werk wieder angelassen werden, erfordert das Austrocknen und die Erhitzung des Mauerwerks eine weit grössere Kohlenconsumtion, als eine ganz neu erbauete Hütte. Nichts ist aber schlimmer, als wenn nach einer Ueberschwemmung im Winter ein starker Frost eintritt; da

ist

ist nicht eher was anzufangen, als bis der ganze Winter verflossen ist, indem alles in einen Eißklumpen zusammen frieret.

Nach einer jeden Ueberschwemmung gehen die ersten Arbeiten sehr unrein, und da sich solche jährlich bey den ersten Winterfluthen; bey Thauwetter im Frühjahr; auch überhaupt bey jedem starken und anhaltenden Regen ereignen, und jedesmahl ein grosser Schade und Unterbrechung der Hüttenarbeit geschiehet; wird ein jeder leicht einsehen, wie wichtig es sey, bey dem Anlegen eines Hüttenwerks keine Kosten zu erspahren, diesem Uebel vorzubeugen. Es giebt aber hiezu zwey Wege; der sicherste ist, daß man den Graben gegen eine Anhöhe führe, wo eine hohe Fluth das Gebäude nicht erreichen kann. Wo hergegen eine solche Gelegenheit nicht zu haben, welches doch ein seltener Fall ist, da führet man starke Grundmauern so hoch auf, als gewöhnlicher maassen die höchsten Fluthen im Jahre steigen, verfüllet und verstampfet das inwendige Gebäude mit Erde, wozu eine mit kleinen Steinen vermengte lettenartige am besten dienet; jedoch ist der Grund des inwendigen Mauerwerks, so wie die vier Wände der Hütte in dem natürlichen vesten Boden zu suchen, weil man sonst Gefahr läuft, daß sich das Mauerwerk senke.

Wo hohes Gefälle ist, da fället es leicht den Ueberschwemmungen vorzubeugen, man kann sich weit genug vom Strome ab, und das Hüttengebäude so hoch legen, daß der Hüttenbetrieb ununterbrochen fortgehen könne. Dahergegen finden sich bey niedrigen Gefällen weit mehr Schwierigkeiten. Das Wasser tritt in den untern Graben bey Fluthzeiten zurück, und da man in diesem Falle genöthiget ist, unterschlächtiges Zeug zu wählen, stehen die Räder gar bald stille, so bald nemlich das anwachsende Wasser in dem untern Graben so weit steiget, daß es die Räder erreicht.

§. 101.

Eben der Nachtheil, welcher wegen der Entlegenheit der Hütten von dem Gruben entstehet, folgt eben sowohl, ja in noch grösserm Maasse aus der Entlegenheit der Kohlen. Denn selten wird die Anfuhre der Erze von so dringender Nothwendigkeit seyn, daß man solche nicht bis zur Schlittenfahrt auf hohen Schnee; bis zu bequemen und trocknen Wetter und Wegen, oder bis der Fuhrmann mit keinen andern nothwendigen Fuhren beschäftigt ist, sollte aussetzen können, welches die Fuhrlöhne gar sehr verringert. Mit den Kohlenfuhren gehet dieses nicht an: Liegen sie lange der Witterung ausgesetzt, und bekommen einen starken Regen, so vermindert sich ihre Güte um ein grosses; sie müssen daher baldigst, und so bald man nur einer völligen Abkühlung versichert ist, in ihre Behältnisse, oder zum Gebrauch auf das Feuer gebracht

gebracht werden: Dem ohngeachtet leiden sie, wenn auf weiten Wegen das Anfahren bey Regenwetter geschiehet. Auf weiten Wegen ist der Abgang ohnehin groß; am meisten aber wenn sie naß, und dadurch zugleich mürbe und schwer geworden sind. Auf einem Wege der nur etwas steinigt, oder ungleich ist, kann man in zwey, bis drey Meilen auf ein Viertel, ein Drittel auch wohl mehr Abgang gewiß Rechnung machen. Nimmt man dieses zusammen, wird bald begreiflich werden, daß der größte Theil des Nutzens eines Hütten- und Bergwerks durch weite Kohlenfuhren kann verlohren gehen; daraus denn eben die noch schlimmern Folgen entstehen, deren §. 88 erwähnet worden.

§. 102.

Wie nun dieses sorgfältig in Betracht zu ziehen; so sind nicht allein die Hütten so nahe, als die übrigen Umstände erlauben, an die Wälder zu legen, sondern auch ein ohngefehrer Ueberschlag zu machen, wie viel jährlich an Holz und Kohlen mit Bestande aus den umhergelegenen Forsten, vor ein neu anzulegendes Hüttenwerk, erfolgen könne.

Es verstehet sich also von selbst, daß man sich bey dem Betriebe eines Berg- und Hüttenwerks schlechterdinges nach dem, was die Forsten mit Bestande zu ertragen vermögend sind, richten müsse, und daß man solchen keinesweges mehr ausbreiten dürfe, als diese gestatten. Hiebey hat man oft die Rechnung ohne den Wirth gemacht, und genaue Erkundigung einzuziehen vergessen; wie viel und was für Sorten Holz jährlich zu den übrigen nothwendigen Bedürfnissen des Landes erfordert werden, und braucht man die Fälle nicht weit zu suchen, da man zu einem unmäßig ausgebreiteten Hüttenbetriebe den Bau vollführet, und andere Anstalten vorgekehret hat, aber nach Verlauf weniger Jahre den Betrieb einschränken, oder das ganze Werk, wenn der Fehler nicht zeitig genug bemerkt worden, wohl gar hat müssen kalt liegen lassen.

Was §. 89 angerathen worden: wie sorgfältig einer, dem die Gegend nicht genau bekannt ist, wegen der Continuation genugsamen Wassers Erkundigung einzuziehen habe, ist wegen beständigen Erfolgs des Holzes noch mehr nöthig, und zu dem Ende auf eine förmliche und gründliche Taxation solcher Forsten zu dringen, und sich nicht auf ein Geschwätz und mündliche Versicherungen zu verlassen; am wenigsten da, wo die Revierbedienten ein verhältnißmäßiges Accidens von dem geschlagenen Holze erhalten. Die Gewinnsucht verleitet sie, die Forsten stärker, als sie ertragen können, anzugreifen, ohne sich um die Folge zu bekümmern. Hat man Ursache in ihre Kenntniß, oder Gesinnungen ein Mißtrauen zu setzen, so nimmt man, wenn es sich

schicken will, Fremde mit zu Hülfe, dazu erfahrne und geübte Köhlers und Holzhauers am besten zu seyn pflegen; wobey eine nützliche Vorsicht ist, solche Leute dergestalt beeydigen zu lassen, daß keiner mit dem andern wegen des Taxati Abrede nehmen dürfe. Ich sage, wo es sich schicken will; denn in einigen Fällen, wenn besonders Privatforsten taxirt werden sollen, findet alles dieses grossen Widerspruch, so schlecht auch die Gründe dagegen seyn mögen.

Es ist aber nicht genug, versichert zu seyn; daß hinlänglich Holz vor die Hütten erfolgen könne, es ist auch zu untersuchen, wie hoch ein Fuder Kohlen, oder auch das Holz auf der Hütte zu stehen komme. Zu dem Ende ist erstlich auf den Forstzins zu rechnen: Zweytens auf das Hauerlohn; welches bald höher, bald niedriger nach der Beschaffenheit der Oerter im Walde zu stehen kommt. Zerstreuet, oder an sehr steilen Einhängen stehendes Holz kann drey, ja viermahl mehr zu hauen kosten, als gewöhnlich. Drittens: Zerstreuetes Holz macht, da es weit an die Kohlstätten zu schleppen ist, weit mehr Kosten, als wenn es nahe beyeinander liegt. Sind überdem, die Kohlstätten nicht da anzubringen, wo das Holz liegt, z. E an sehr steilen Einhängen; oder auf sehr felsigten und unebenen Boden; muß es aus dem Orte geschlept, oder in tiefe, rauhe, auch wohl enge Thäler gestürzt, oder wohl gar von da noch weiter geschaft werden; ist keine Decke, oder Wasser daselbst, wo Kohlstätten anzubringen stehen, da muß das Herbeyschaffen dieser Materialien mit vielen Kosten besorgt werden. Viertens: Ist zu untersuchen, ob viele und kostbare Wege zu machen sind. In rauhen felsigten Gegenden; oder wo viel Bruch und Morast sich findet, da ist man oft gezwungen nach einer jeden Kohlstätte einen besondern Weg zu machen, um das Holz dahin schleppen zu können. Eben so können die Wege nach den Hütten einzurichten, die Kosten besonders sehr vergrössern. Wo mehrere dieser widerwärtigen Umstände zusammen kommen, da muß man nicht selten ansehnliche Holzreviere stehen lassen, weil man nicht auf die Kosten kommen kann.

Alle diese Umstände müssen vor Anlegung, sonderlich eines starken, lange Jahre daurenden Hüttenwerkes genau erwogen werden.

Wo ziemlich starke Bäche sind, die sich weit in die Waldungen erstrecken, sich durch solche in viele Arme zertheilen, und wo der Hauptbach nach den Hütten, oder doch ohnweit davon führet; da lassen sich mehrentheils alle diese Schwürigkeiten heben, und die Kosten ungemein vermindern. Indem sich das Holz auf solchen Bächen ganz vor die Hütte, oder doch nahe dabey flössen läßt, wenn es von den Bergen in die Thäler gestürzt; oder von denen hohen Ebenen auf dem Schnee mit Schlittens an den Rand derselben geschleppet, und nachdem der Schnee vergangen, hinab geworfen wird. Hiebey fallen die Fuhrlöhne

ganz,

ganz, oder doch größtentheils, auch der dadurch entstehende grosse Abgang an Kohlen weg. Das Wasser, welches besonders auf den Rückens der Berge und erhabenen Flächen zu fehlen pflegt, und mit vieler Mühe und Kosten muß herbey geschaft werden, ist bey den Flössen in Ueberfluß vorhanden, und trägt zu einer vortheilhaften Auskohlung an Menge und Güte der Kohlen gar vieles bey.

Wer selbst keine Kenntniß vom Flössen besitzt, muß sich gefallen lassen, einen erfahrnen Mann, der von denen hiebey zu beobachtenden Vortheilen Kenntniß hat, zu einer solchen Einrichtung anzunehmen und zwar aus einer gebürgischen Gegend, wenn das Flössen im Gebürge; und aus dem Lande, wenn es aus ebenen Waldungen soll vorgenommen werden. Nur ist hiebey noch zu erinnern, daß das Flößholz im Herbste gehauen und so bald an und auf das Wasser gebracht, geflößt und ausgezogen werden müsse, als es möglich ist: Denn durch das lange Liegen, leiden die nachher aus solchem Holz gemachten Kohlen gar sehr an der Güte und Vestigkeit. Ein Holz das im Frühjahre gehauen ist, hat den ganzen Sommer hindurch zum austrocknen nöthig, und wenn es demnächst aufs Wasser kommt, wird es in einer Woche mehr ausgelauget, als das, was im Herbste gehauen ist, in einem Monate.

An einigen Orten, wo die Borke, oder Rinde, von denen Lohgärbern stark gesucht wird, pflegt man das Hauen um den Vortheil davon zu ziehen, bis in den May Monat hinaus zu setzen, weil solche sich früher nicht wohl vom Holze abschälen läßt: Dadurch aber leiden aus oberwähnten Ursachen die Kohlen weit mehr, als der Werth der Borke, oder Rinde beträgt. Endlich ist auch zu bemerken, daß unter dem harten Holze sich das Eschen, Söhlweiden, Birken, Ellern und andere leichte Sorten gar gut flössen läßt; hergegen das Eichen, Roth- und Haynbuchen gar schwer. Es muß recht ausgetrocknet seyn und nicht gar lange auf dem Wasser liegen, sonst sinkt es unter.

§. 103.

Wo bleyische, antimonialische und arsenikalische Erze verschmolzen werden, da ist ein ordentlicher und ununterbrochener Luftwechsel schlechterdinges nöthig, der den schädlichen Hüttenrauch zerstreue. Worauf es hiebey ankomme, ist (1. Th. §. 203 u. f.) genugsam eröfnet. Die meisten Hütten haben diesen Fehler, der sich doch, wenige Fälle ausgenommen, gar wohl vermeiden läßt. Selten ist ein Thal so enge, daß man sich genöthiget fände, die Ofens so gar nahe vor einen steilen Berg zu legen; wodurch, wenn der Wind dahin gehet, der Rauch in die Hütte zurück getrieben wird.

Wo offene Roststätten nahe bey den Hütten sind, deren Schädlichkeit an und vor sich selbst oben gewiesen worden; da verursacht der

Dampf viele Unbequemlichkeit; die ganze unterste Luft wird davon angefüllt und wenn der Luftzug in einer Hütte noch so gut ist, wird er zum größten Schaden der Hüttenleute in die Hütte gezogen; wenn hergegen die Roststätten nahe bey den Hütten liegen, und unter einem Rosthause stehen, ziehet der Rauch zum Dache hinaus, und kann denen Leuten keinen Schaden zufügen. Wird dieses alles nicht beobachtet, leiden die Hüttenarbeiter gar bald Schaden an ihrer Gesundheit; in wenig Jahren werden sie matt; von den unheilbarsten und schrecklichsten langsamen Krankheiten angegriffen, und schon untüchtig, wenn man von ihrer Erfahrung und Geschicklichkeit den größten Nutzen zu erwarten haben sollte.

Es ist dieses eine mit von den Ursachen, warum sich wenige, welche nicht die Noth dazu treibt, auf das Hüttenwerk legen; und findet man fast allemahl, daß diejenigen Hüttenbeamten, welche auf, oder nahe bey den Hütten wohnen, schon in ihren besten Jahren von der bekannten unheilbaren und schmerzhaften reissenden und auszehrenden Krankheit, die Hüttenkatze genannt, angegriffen werden.

Damit man sich aber auch keine unnütze Sorge wegen des Hüttenrauchs mache, will ich hiebey anführen, daß derselbe in vielen Fällen ganz unschädlich sey. Auf Eisen- und Stahlhütten weiß ich keinen Fall, wo der Hüttenrauch sollte seyn schädlich gewesen. Eine Spur von arsenikalischen Dampfe hat man gar nicht zu fürchten; wo sich aber vieler Arsenik bey Eisensteinen findet, werden solche Steine zu Eisenarbeiten unbrauchbar. Bey Kupferhütten, wo bloß schwefelkiesige Erze vorfallen, thut der Rauch ganz und gar keinen Schaden: Wenn auch etwas Mißpickel mit unter bricht, wird er durch das Uebermaaß des Schwefels unschädlich. So gar auch von den Kupferschiefer Rösten, die doch eine ziemliche Portion Arsenik bey sich zu führen pflegen; und der sich bey der folgenden Kupferstein-Arbeit gar merklich zeiget, verspüret man keine schädliche Würkung. Der von dem ersten Rostfeuer aufsteigende Rauch ist bloß erdpechartig und dem Rauche vom Bernsteine ähnlich. Blosser Schwefeldampf schadet einem sonst gesunden Menschen nichts. Auf keiner mir bekannten Hütte findet sich solcher stärker, als zu Rothenburg an der Saale und die von Jugend auf daselbst arbeitenden und dabey wohnenden Hüttenleute, bleiben bis in das 60te, 70te Jahr gesund. Eben so wenig schadet der Kohlendampf in freyer Luft. Nur wenn er eingeschlossen ist, hat man sich davor zu hüten.

§. 104.

Tiefen, sumpfigten Boden, muß man nach Möglichkeit zu vermeiden suchen. Die Grundlage eines solchen Hüttenwerks, am meisten

wo

wo hohe Ofens und lange hohe Hauptmauern nöthig sind, wird dadurch kostbar. Die Hüttenplätze und die nächsten Wege bey den Hütten und die Hütten selbst werden kothig ꝛc. und eine kohlenfressende Abkühlung von unten hinauf ist kaum zu vermeiden. In solchem Falle sind entweder Abzüge zu machen, oder wo das Gefälle fehlt, ist das §. 100 erwähnte Mittel, nemlich die Erhöhung des Bodens, zu ergreifen; oder am besten ein anderer Platz, wenn dergleichen in nicht gar unbequemer Lage vorhanden, zu wählen.

Ein sumpfiger Boden ziehet gar grosse Unbequemlichkeiten nach sich; der Hüttenplatz, die umhergelegenen Wege und Fußsteige müssen mit vielen Kosten gepflastert und unterhalten, oder mit klein gepuchten Schlacken oft bestürzt werden; oder die Hütten selbst werden dadurch verunreiniget; vieler Koth wird durch das unvermeidliche, beständige Aus- und Einlaufen hinein getreten, und vieles verzettelte Erz, auch Hüttenprodukte mit dem Kothe aus den Hütten geschlept und verlohren, welches bey geringem Gehalte der Erze und Produkte zwar wenig, bey reichen desto mehr zu bedeuten hat. Hierzu kommt, daß die untersten Abzüge sich ohne Unterlaß verschlemmen; nichts aber ist schlimmer, als wenn sich bey anhaltenden Regenwetter so genannte Hungerquellen bey nassen Jahren hervorthun; welche da sie bey trocknen Jahren zurück bleiben, sehr betrüglich sind. Durch einen solchen Quell wurde die Hüttensohle und ein Theil eines hohen Ofens, acht Fuß tief unterwühlet, man mußte das Wasser mit grosser Mühe auspumpen, der Grund des hohen Ofens auf einer Seite mit einer Mauer unterfahren, und nachdem alles wieder verfüllet worden, gieng dennoch der Ofen bey nassen Jahren schlecht, weil das ganze Werk so tief lag, daß keine Abzüge tief genug anzubringen waren; es geschahe eine starke Abkühlung von unten hinauf, und wenn man zusammen rechnete, was dieses nur in zweyen Jahren vor Schaden that, hätte man das ganze Werk können 8 bis 10 Fuß, ob wohl mit etliche tausend Thaler Kosten, höher legen. Wäre das ganze Mauerwerk nicht ungewöhnlich stark verankert und von grossen Quaderstücken gebauet gewesen, würde der Ofen mitten unter der Arbeit eingestürzt seyn. Bey solchen Umständen ist kein ander Mittel, als einen andern Platz zu suchen; oder wenn sich hiebey andere Schwierigkeiten finden, sind die §. 100 angeführten Mittel zu ergreifen. Nur sind Quellen schlechterdinges abzuleiten, weil sie, wie im obigen Falle, gefährliche Erdfälle und ein unvermuthetes grosses Unglück verursachen können.

§. 105.

Die Beschaffenheit der Wege nach einer anzulegenden Hütte ist nicht aus der Acht zu lassen. Es ist das wenigste, wenn schon solche bey der Anlage eines Werkes viele Kosten erfordern, wenn sie aber dabey gefährlich und kostbar sind, und öftere Reparaturen nöthig haben,

dieses ist in der Folge einem Hüttenwerke höchst nachtheilig; dabey das schlimmste, daß der Landmann sich nicht leicht entschliesset, einen Accord auf solche schlimme Fuhren einzugehen, daher sie in den ersten Jahren entweder gänzlich fehlen, oder mit Gelde müssen aufgewogen werden; genug dieser widrige Umstand bleibt in der Folge einem Werke sehr nachtheilig.

Auch ist bey Einrichtung der Wege vornemlich dahin zu sehen, daß solche nicht im Winter bey jeden mäßigen Schnee verwehet werden: Es hemmet dieses die aller vortheilhaftesten und wohlfeilsten Schlittenfuhren zu einer Zeit, da der Bauer wenig zu thun hat, und mit seinen Pferden doppelte Ladung fortbringen kann. Noch schlimmer werden solche Wege bey aufgehendem Wetter im Frühjahre; der hoch übereinander gefallene Schnee bricht durch, daß kein Fuhrmann sich auf solchen Weg waget. Wenn nun das Aufthauen durch zwischen unter fallende Nachtfröste gehemmet wird, kann es einen, auch wohl etliche Monate dauren, daß ein solcher Weg ungangbar bleibet und der Hüttenbetrieb, wenn nicht Vorräthe von allen Arten in genugsamer Menge vorhanden sind, gar ins Stecken geräth. Allemahl aber macht dieser schlimme Umstand die Fuhren theuer, weil der Fuhrmann die bequemste Zeit dabey versäumen und fahren muß, wenn er sich dadurch andern Verdienst zu verschlagen, oder seine eigene Haushaltungsfuhren zu versäumen genöthiget ist.

In manchen Wegen giebt es auch Quellen, oder andere kleine Zugänge von Wasser, die nicht abzuleiten sind, und im Winter ein so dickes und glattes Eiß machen, daß, wenn die Wege etwas steil bergunter gehen, solche schlechterdinges in 3, 4 und mehr Monaten nicht zu paßiren sind. In solchen Fällen hat man in Zeiten einen Nebenweg zu suchen, der wenigstens im Winter kann gebraucht werden; wo nicht, thut man wohl einen andern Platz zu suchen; sollte er gleich im übrigen mehreren, nur nicht gar zu grossen Unbequemlichkeiten ausgesetzt seyn.

§. 106.

Zu einer Hütte gehöret ein Hüttenhof von genugsamer Grösse. Um diese zu bestimmen, ist ein Ueberschlag zu machen: 1.) wie viel man an Kohlen braucht. Zu 1000 Fuder, das Fuder zu 36 Dreßdener, oder 72 Berliner Scheffel gerechnet, gehöret ein Schuppen, der inwendig einen cubischen Innhalt von   Cubicfuß Leipziger Maaß hat, und weil es sehr gefährlich ist, Kohlen, welche unmittelbar aus dem Miehler kommen, und sehr oft noch ein, auch wohl zwey und mehr Tage Feuer in sich halten, in die Schuppen zu tragen, und solche daher, nachdem das Kohlholz beschaffen ist, einen, oder etliche Tage auf dem Hüttenhofe müssen liegen bleiben, so ist hierzu ein genugsamer Raum zu lassen, damit die Fuhrleute nicht gezwungen sind, über die zuerst angelieferten

lieferten Kohlen wegzufahren und die folgenden darauf zu stürzen, wodurch viele Kohlen zerquetschet und verdorben werden. Wenn nun z. E. 2000 Fuder Kohlen im Jahre auf eine Hütte kommen, das gewöhnlicher Maassen vom May incluſ. bis in den October incluſ. geschiehet; so trägt dieses täglich 15 bis 20 Fuder aus, wie denn bey einem wohl eingerichteten Kohlwesen dahin zu sehen, daß niemahls einen Tag eine gar zu grosse Quantität; denn wieder wenig, oder gar nichts darf angeliefert werden; so ist dazu ein Stürtzplatz vor dem Schuppen ohngefehr 80 Fuß lang, und 30 Fuß breit erforderlich: und ob zwar meistens die Hälfte dieser Kohlen vor die Hütte und aufs Feuer gebracht wird, und also nur der halbe Platz nöthig wäre, so kommen doch manche Tage vor, da die Hütte nicht im Gange ist und die ganze Anlieferung muß beygebracht werden. Man pflegt das Dach des Schuppens so weit vorspringen zu lassen, daß die abgestürzten Kohlen bey Regenwetter darunter trocken liegen können.

Vor das Holz und die Waasen, (diese heissen an einigen Orten **Reißbündel**) welche zum Rösten, Treiben, oder andern Operationen nöthig sind, die mit Flammenfeuer getrieben werden, ist auch ein besonderer Platz, doch nicht vor das Holz ein Schuppen zu bauen nöthig, und leidet dieses, wenn es spät im Frühjahre gehauen und nicht wohl ausgetrocknet ist, in einem verschlossenen Behältnisse mehr Schaden, als in freyer Luft; vor andern gilt dieses von Rothbuchen, Birken, Ellern, Espen und Sohlweiden rc. Weit besser ist es, solches in geschränkten Maltern, oder Klaftern auf freyen Platz zu legen. Es werden nemlich starke Holzklüfte fast so weit von einander gelegt, als die Malter oder Klafter lang sind; quer über diese eine Schicht von Holzscheiten, oder Klüften nach der Länge; die nächste drüber wieder nach der Quere; die folgende wieder nach der Länge, so wie die erste Schicht gelegt und so hoch fortgefahren, als man es gut findet. Durch so gelegtes Holz kann die Luft von allen Seiten frey durchstreichen; es kann sich nur gar wenig Regenwasser darinnen aufhalten, und trocknet gar bald aus: Diese heissen zum Unterscheide der gewöhnlichen Art **geschränkte Klafter**, oder **Malter**.

Zu den Waasen sind aber besondere Schuppen nöthig: Denn diese wenn sie einmahl naß sind und hoch übereinander gelegt werden, trocknen in langer Zeit nicht, und verfaulen viel eher. Es müssen aber solche Schuppen entweder rund umher ganz offen seyn, oder dürfen höchstens nur mit Latten beschlagen werden, daß der Luft ein freyer Durchzug offen stehe, sonst verfaulen sie ohne trocken zu werden. Zu dem Ende aber müssen alle 5 bis 6 Fuß übereinander Querbalkens angebracht werden, auf welchen die Waasen locker liegen und die Luft frey durchstreichen könne: Oder es müssen solche trocken eingebracht werden. Wenn es seyn kann, daß nur jedesmahl in einem solchen

Schuppen

Schuppen nicht mehr als auf zwey, höchstens drey Monat Vorrath zu haben nöthig ist, und der, so wie er verbraucht wird, mit frischen wieder ersetzt werden kann, dienet solches nicht nur zur Erspahrung des Platzes, und vieler Baukosten, sondern auch zur Abwendung gefährlicher Feuersbrünste sehr viel, denn es ist kein Retten, wenn Feuer in einen solchen Schuppen kommt.

Endlich ist auch bey Bestimmung der Grösse eines Hüttenhofes auf die Menge des Erzes und der verschiedenen Sorten desselben zu sehen. Geringe Erze, die binnen einen Jahre wenig, oder doch nicht stark verwittern, die in Stuffen, oder Graupen angeliefert werden, und deren Entwendung man nicht besorgen darf, liegen am besten auf dem freyen Hüttenhofe. Was aber in Schliechen vorfället, sie mögen naß, oder trocken seyn, wird besser in verdeckten Schliechhäusern aufbehalten, die inwendig in Felder, (sind mit Brettern unterschiedene Räume) abgetheilet werden, in welchen die Schlieche verwahret werden; wobey zu Erspahrung des Raumes und wegen leicht entstehender Verwechselung so vieler Sorten, alle von einer Art und Gehalte in ein Feld gebracht werden. Z. E. spathartige, die einerley Schmelzart zeigen, von geringen, von mittleren, von hohen Gehalte, wobey gar nicht auf die verschiedenen Gruben zu achten, von denen sie gekommen sind, werden nach ihrem verschiedenen Gehalte in ein Feld gebracht: Genug, daß der Gehalt und Centnerzahl jeder Grube zugeschrieben ist; so auch mit quarzartigen, schieferartigen rc. Werden solche Schlieche, oder klein gepuchten Erze auf freyen Platz gelegt, kann ein trockner heftiger Sturmwind, alles unter einander wehen, und vieles ganz und gar zerstreuen; eben solchen Schaden können starke Platzregen anrichten.

Von Anlegung der Rosthäuser ist schon oben Erwähnung geschehen.

Nach allen diesen Umständen muß die Grösse eines Hüttenhofes in jedem Falle bestimmt werden.

§. 107.

Es ist unvermeidlich, daß nicht zu Zeiten auf einem Hüttenwerke Feuersgefahr entstehen sollte; am größten ist solche bey der Kohlenanlieferung. Ausserdem aber entstehet auf Hütten die von Holz gebauet, oder mit Brettern und Schindeln gedeckt sind, dergleichen Unglück sehr oft, deswegen ist nöthig, daß bey einem Hüttenwerke gute Feueranstalten an Sprützen, Feuerleitern, Feuerhaakens, Eymern das Wasser zu zu tragen gemacht werden; die aber alle nichts helfen, wenn nicht genug Leute vorhanden sind, die Hand anzulegen wissen. So lange eine Hütte in ununterbrochenen Betriebe gehet, und Tag und Nacht die Hüttenleute an der Arbeit sind, stehet man ziemlich sicher: Wo

Wo aber des Sonnabends Schicht gemacht wird, und die Leute oft Stundenweges nach ihren Quartiren laufen müssen, da sind die Hütten von aller Hülfe entblösset, und in diesen Tagen allezeit in Gefahr. Wenn daher nicht unmittelbar bey den Hütten bewohnte Oerter sind; wo, ob schon nicht alle, sondern doch der größte Theil der Hüttenleute in der Nähe wohnen kann, da ist es schlechterdinges nöthig, daß Wohnungen auf dem Hüttenhofe selbst, oder doch so nahe, als möglich, gebauet werden. Hiezu hat man einen Platz zu wählen, auf welchen der Hüttenrauch nicht zu stark hinfället, welches die Gelegenheit jedes Ortes zeigen muß.

§. 108.

Ob es besser sey die Hütten von Holz, oder Stein zu bauen, ist gar leicht zu entscheiden. In allen Hütten ist es feuchte, und das Holz dem Verfaulen mehr unterworfen, als in andern Gebäuden; dieses verursacht beständige Ausbesserungen; dann sind auch solche Hütten der Feuersgefahr sehr unterworfen. Der zarte Kohlenstaub legt sich auf die Balken, (welche daher von einigen nicht viereckigt behauen, sondern rund gelassen werden, daß sich der Kohlenstaub auf selbigen nicht stark sammlen könne) der geringste Funken zündet solchen an; das sehr langsam schleichende Feuer kann einige Tage fortdauren, ehe man es gewahr wird, welches zwar durch fleißiges, alle Monat wiederholtes Abfegen einigermaassen, aber nicht ganz zu vermeiden stehet, weil man den Staub nicht aus allen Ritzen heraus bringen kann. So lange sich das Feuer in liegenden Balkens aufhält, ist das Löschen leicht; so bald es aber stehende Säulen, oder hölzerne Wände erreicht, ist das ganze Gebäude, sonderlich bey trocknen windigen Wetter in wenig Minuten in volle Flammen gesetzt. Endlich sind die mit Brettern, oder Schindeln gedeckten Hütten deswegen gefährlich, weil solche gar bald mit kleinen dürren Moose bewachsen, darinnen sich der Kohlenstaub setzet, und durch den geringsten Funken leicht eine Entzündung veranlaßt: Wenn aber auch das Mooß mit dem Besen von Zeit zu Zeit abgefeget wird, dennoch fängt das Holz an sich, so bald es zu faulen beginnet, von einem auffallenden Funken Feuer, welches bey trocknen und windigen Wetter schwerlich zu löschen ist, wenn es nur etliche Minuten Zeit hat, überhand zu nehmen und ist dadurch schon manche Hütte in die Asche gelegt worden. Wie es nun selten bey Hüttenwerken an guten Steinen fehlet, so haben steinerne Wände und Ziegeldächer, nicht allein wegen der Dauer, sondern auch wegen der Sicherheit einen grossen Vorzug.

Eine gleiche Bewandniß hat es mit allen Nebengebäuden, nur allein die Kohlenschuppen ausgenommen. Werden solche von Mauerwerk aufgeführet, und es gerathen nur etliche Fuder Kohlen in Brand, so ist alle Bemühung zum Löschen vergebens: Kaum hat man einige Eymer mit Wasser aufgegossen, so gestattet der siedend heisse Wasser-

dampf, welcher mit Ungestüm umher fähret, nicht mehr, sich dem Feuer zu nahen; Sprützen von gewöhnlicher Stärke, helfen nichts; das Feuer breitet sich unterwärts gar schnell aus, und ist an kein ferneres Löschen in solchen gemauerten Schuppen zu denken. Besser ist es ein leichtes hölzernes, jedoch mit Ziegeln gedecktes Gebäude, auf eine zwey Fuß hohe Grundmauer zu setzen. Das Säulenwerk muß 8 biß 10 Fuß auseinander stehen, jede Säule innwendig und zu beyden Seiten mit einer Strebe versehen seyn, die nur hinlänglich seyn darf, daß sich das Gebäude nicht schieben könne. Im übrigen werden diese Säulen mit keinen Riegeln verbunden; auch nur der Schuppen auswendig mit Brettern bekleidet, und zwar so, daß die Bretter daran in die Höhe gesetzt und nicht angenagelt, sondern vermittelst dreyer Riegel, deren einer fast unten, der andre in der Mitte, der dritte oben an den Säulen angebracht wird, angehalten, welche Riegel an beyden Enden in den Säulen mit Klammern bevestiget werden. So bald nun Feuer in den Kohlenschuppen entstehet, welches schon so weit überhand genommen hat, daß es im Schuppen mit Wasser zu löschen mißlich scheinet, hauet man die zunächst dem Feuer befindlichen Riegel weg, so fallen die Bretter von den Schuppen und die Kohlen laufen meist von selbst auf den freyen Platz heraus, oder werden mit langen Harken oder Rechen noch auf dem freyen Platze auseinander gezogen, woselbst sie mit aufgeworfener Erde, oder Wasser leicht zu löschen sind. Die letzteren dürfen nicht wieder in den Schuppen zum Vorrathe, sondern müssen je eher je lieber aufs Feuer gebracht werden; sie verliehren je länger je mehr an der Güte und verderben zugleich die andern mit, zwischen denen sie liegen.

§. 109.

Nicht leicht wird sich ein Platz zu einer Hütte finden, wobey nicht mehrere der oberwähnten Schwierigkeiten vorfallen, daher muß man bey jeden, der zu Anlegung einer Hütte bequem zu seyn scheinet, einen jeden der oberwähnten Artikul §. 88 bis 108 in genaue Erwägung ziehen; zu dem Ende setzt man den ohngefehren Betrieb veste. Z. E. daß jährlich 10=20= oder 30000 Centner Erze sollen verschmolzen werden, und macht einen Ueberschlag, was diese anzufahren ohngefehr kosten mögten. Mit denen hierzu nöthigen Kohlen macht man es eben so; wobey zugleich auf die Kosten der Verkohlung; die Wege in Stand zu setzen und jährlich zu unterhalten, zu sehen ist. Ferner: Was der Hüttenbau auf jedem Platze, auch hinlängliches Wasser durch Grabens nach der Hütte zu bringen; oder auch in Teichen zu sammlen rc. vor ein Anlagscapital erfordere rc. Alles dieses wird von jedem Platze zusammen gezogen; und da eine Hütte an einem Orte gar leicht drey= bis viermahl mehr kosten kann, als an dem andern, so muß nicht allein auf das Capital, sondern auch auf das Interesse, auch auf die vorsichtlichen Reparaturen gerechnet werden. Vergleicht man die zusammen

gezoge-

gezogenen Summen gegen einander, so zeigt sich gar bald, wo die Wahl des Platzes vorzüglich hinfallen müsse. Es ist aber auch ausser diesen, bloß auf die Kosten gehenden Umständen, auch auf die übrigen Acht zu haben nöthig: Ein Platz, der in Ansehung der Baukosten weniger vortheilhaft, wo aber bey allen Winden ein guter Abzug des Hüttenrauchs ist, und wo sich bequeme und gesunde Wohnungen vor die Hüttenleute anbringen lassen, muß einem andern vorgezogen werden, wo sich zwar mit weniger Kosten ein Werk anlegen läßt; wo aber die Leute die mehrste Zeit einen verderblichen Hüttenrauch in sich ziehen müssen und wodurch die Wohnhäuser zu beständigen Lazarethen werden. Es ist nicht allein unmenschlich, solche auf eine elende Art langsam hinzurichten; es ist auch dem Betriebe des Werks selbst höchst nachtheilig, wenn durch matte verdrossene Leute die Arbeiten müssen verrichtet werden.

§. 110.

Daß ein Anfänger sich einen Begrif von einer Hütte machen könne, wird ein blosser Grundriß hinlänglich seyn.

Erklärung der XXII. Kupfertabelle.

Der Grundriß zu einer Hütte, mit denen darinnen befindlichen Ofens, Kammern ꝛc.

a. Eine Hüttenstube, vor die Bedienten, welche auf die Arbeit Acht haben müssen.

b. Ein Rohofen: Dieser muß in allen Fällen ein halber, oder auch ein ganzer hoher Ofen seyn.

Wo nur allein Bleyerz vorfällt, da ist weiter gar keine Vorrichtung nöthig; es müßte denn seyn, daß ein treibwürdiger Silbergehalt darinnen wäre, da denn ein Treibheerd müßte hinzugefüget werden. (s. unten lit. g.) Ist die Erzfoderung stark, können mehr Rohofens angelegt werden, dergestalt, daß zweye an eine Welle kommen.

Wo blosse Kupferarbeit soll getrieben werden, da ist ein Rohofen, und ausserdem noch ein niedriger Kupfersteinofen nöthig, weil der geröstete Kupferstein durch einen halben hohen Ofen gesetzt, zwar vielen Spurstein, oder Durchstechstein giebt, welcher aber sehr eisenschüßig ist, und in den folgenden Feuern viele Ungelegenheit macht.

c. Ein Kupfersteinofen.

Ausserdem muß ein kleiner Gahrheerd da seyn.

d. Ein Gahrheerd.

Wenn die Kupfererze einen beträchtlichen Silbergehalt haben, müssen die davon fallenden Schwarzkupfer mit Bley zusammen geschmolzen werden, das heißt Schwarzkupfer frischen. Zu dem Ende wird

 ein

ein besonderer kleiner und enger Ofen gebraucht, der unter dem Namen eines Frischofens vorkommt.

e. Ist ein solcher Frischofen.

Das Bley, welches das Silber an sich genommen hat, wieder abzuschmelzen, indem das Kupfer ungeschmolzen stehen bleibt, welches Saigern heißt, werden besondere Heerdte erfordert, die Saigerheerdte heissen, deren genaue Beschreibung, aus bewegenden Ursachen bis in den zweyten Abschnitt ausgesetzt ist.

f. Zwey Saigerheerdte.

Es läßt sich aber auf einem solchen Heerdte das Bley mit dem Silber nicht rein genug vom Kupfer absaigern, und wird dazu noch ein Darrofen gebraucht.

g. Ein Darrofen.

Auch dessen Abbildung und Beschreibung wird im folgenden Abschnitte nach allen seinen Durchmessern erfolgen.

So wohl die an sich silberhaltenden, als durch die Saigerung silberreich gemachten Bleye, werden vom Silber auf dem Treibheerdte, durch das Abtreiben geschieden.

h. Ein Treibheerd.

Diese letzten drey Vorrichtungen werden entweder in einer besondern Hütte angebracht, oder doch durch eine Wand von den andern Ofens abgeschieden, welches zwar nicht nothwendig; doch wegen gewisser unten vorkommenden Umstände anzurathen ist.

i. i. i. i. Beschickungsschicht oder Vormaaßplätze; auf welchen die zu verschmelzenden Erze, Stein, Schwarzkupfer rc. liegen. Diese müssen mit einem dichten und ebenen Steinpflaster belegt seyn. Einige nehmen dazu Bretter, welches nicht gut ist; sie erfordern ofte Ausbesserung, und man kann nichts vestes drauf klein schlagen.

k. Der Hüttengraben.

l. l. l. Die aus dem Hüttengraben auf jedes Rad ablaufende Gefluđrige.

m. m. m. Eingänge zur Hütte.

n. n. n. n. n. Fenster.

o. o. Der Hüttenhof.

Wie die Kohlenschuppen, Roststätten, Wohnhäuser und Nebengebäude auf einem Hüttenhofe anzuordnen, hängt von desselben Grösse, Figur und andern Umständen ab, und läßt sich nur in jedem besondern Falle bestimmen.

Ende des ersten Abschnitts.

Fig: 2.

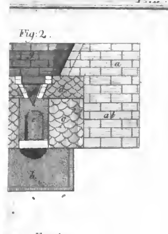


Fig: 4.

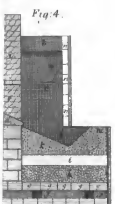
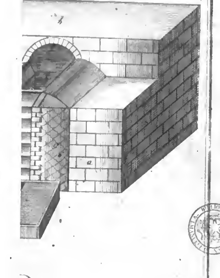


Fig. 6.



Digitized by Google

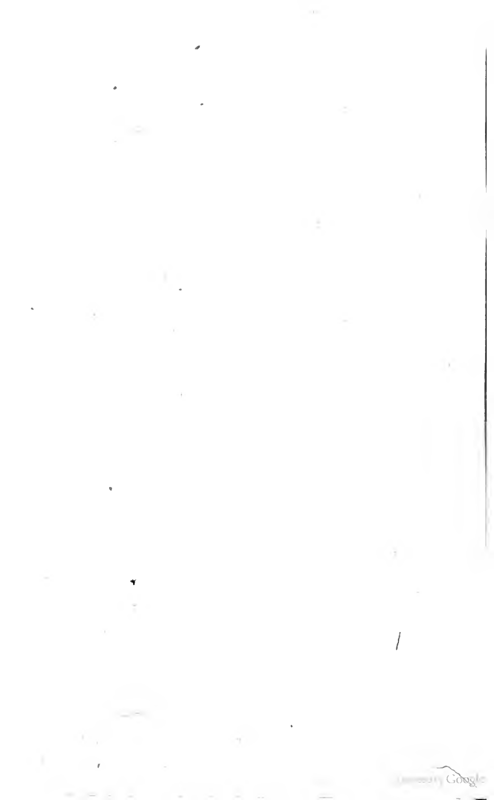
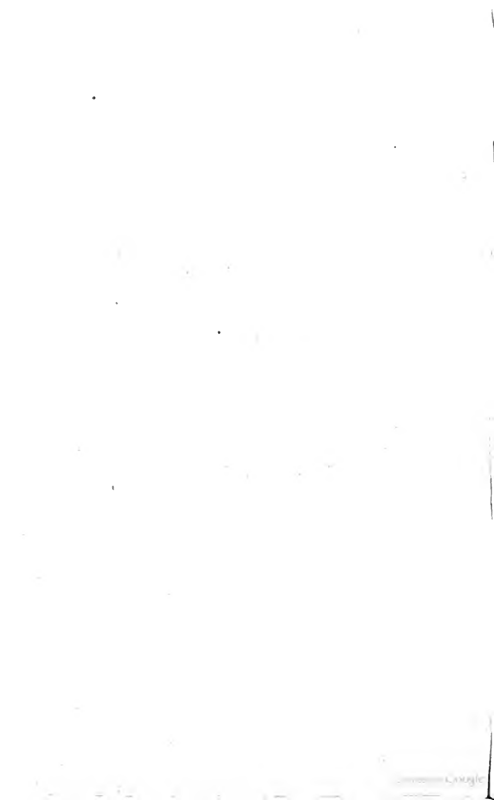


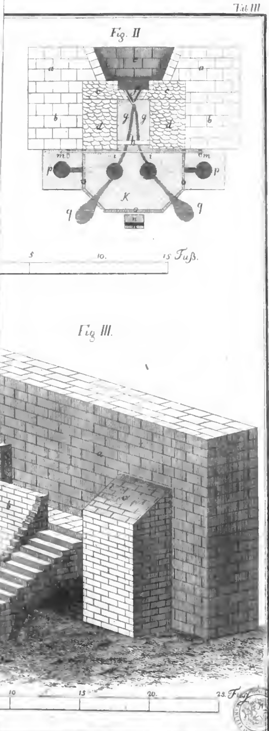
Fig. II.

Fig. IV.

Fig. VI.

Digitized by Google

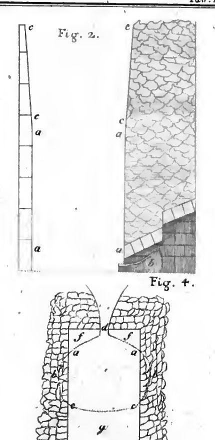


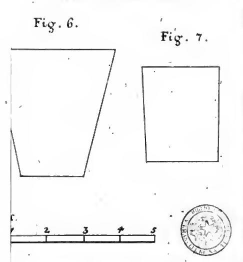


Digitized by Google



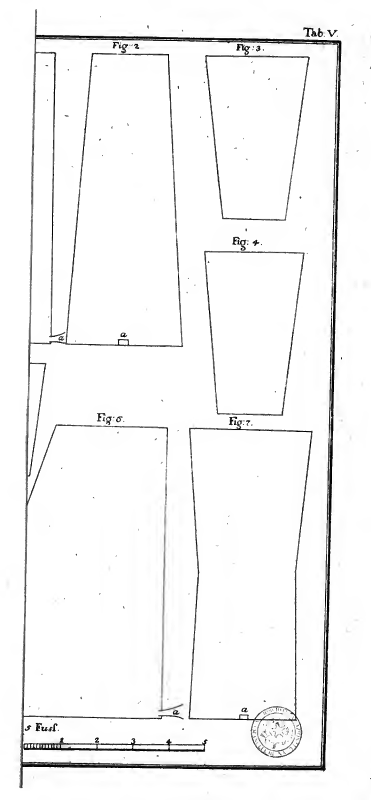
Tab. IV.



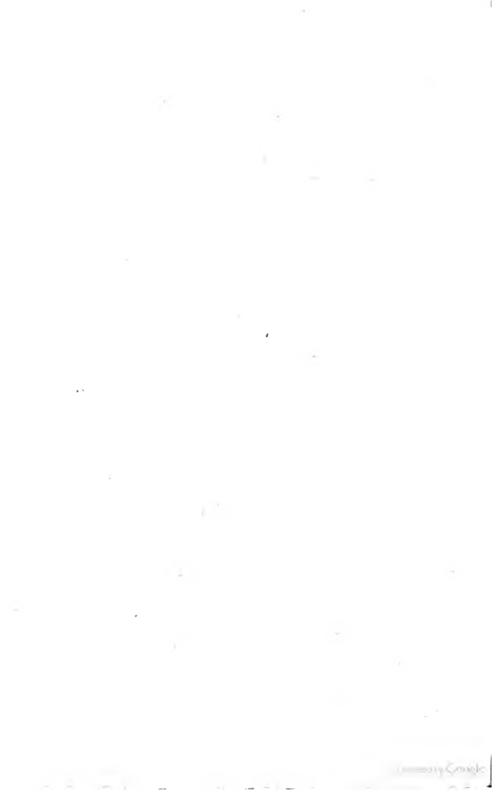


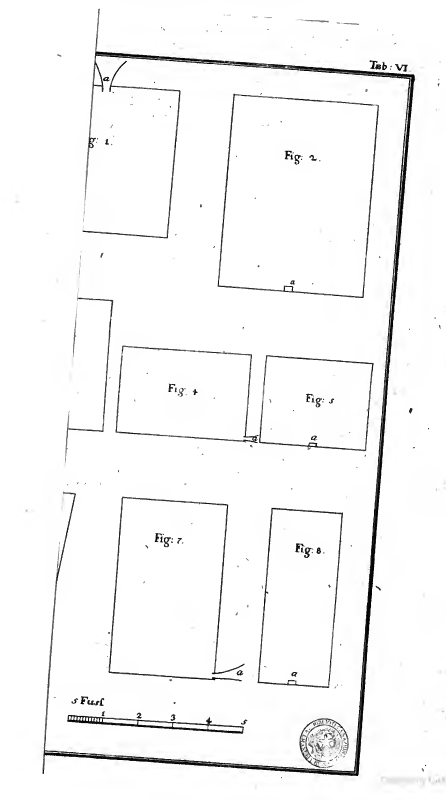
Digitized by Google

Digitized by Google



Google




Tab: VI
g: 1.
Fig: 2.
Fig: 4
Fig: 5
Fig: 7.
Fig: 8.
a
5 Fuss
1
2
3
4
5


Digitized by Google

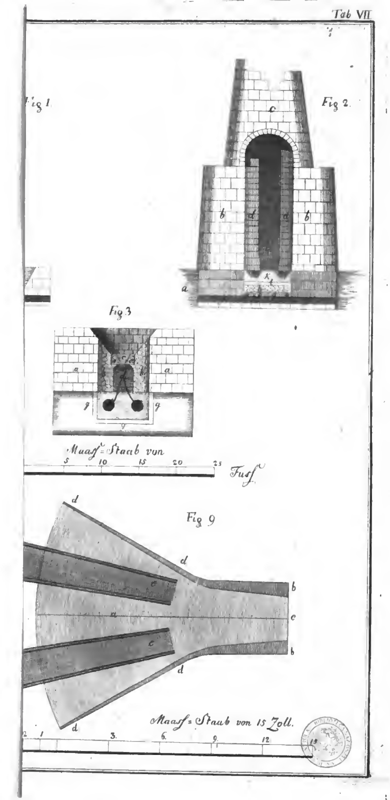


Fig 1.
Fig 2.
c
b
d
d
b
K
a
Fig 3
a
a
g
g
g
Maaß = Staab von
5
10
15
20
25
Fuß
Fig 9
d
d
e
b
a
c
c
b
d
d
Maaß = Staab von 15 Zoll.
2
1
3.
6.
9.
12
15

Google


Digitized by Google

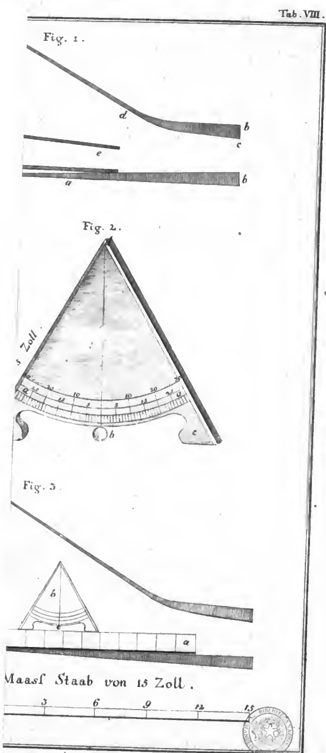
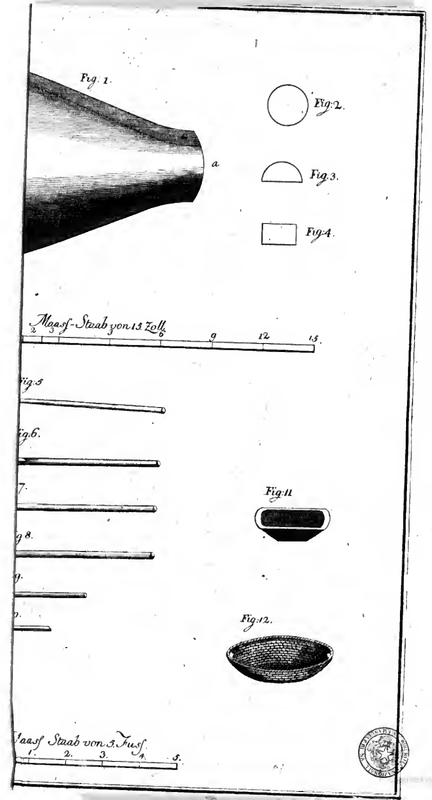
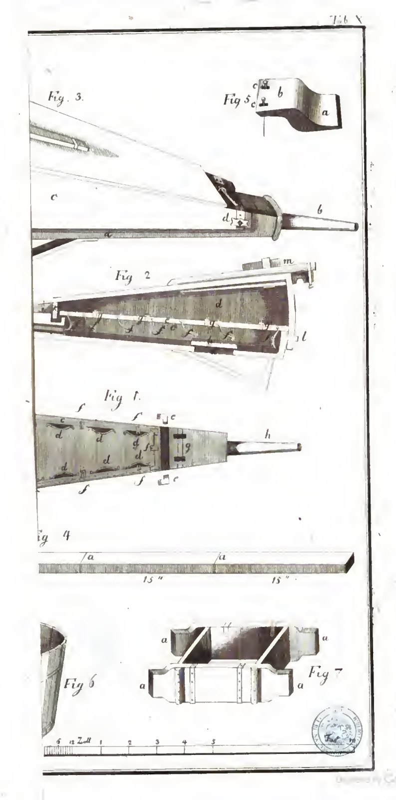


Fig. 1.
d
b
c
e
a
b
Fig. 2.
5 Zoll
b
c
Fig. 3.
b
a
Maass Staab von 15 Zoll.
3
6
9
12
15




Fig. 1.
a
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Maass-Staab von 15 Zoll
2
3
3
6
9
12
15
Fig. 5
Fig. 6.
7.
g 8.
Fig. 11
Fig. 12.
Maass Staab von 5 Fuss
1.
2.
3.
4.
5.



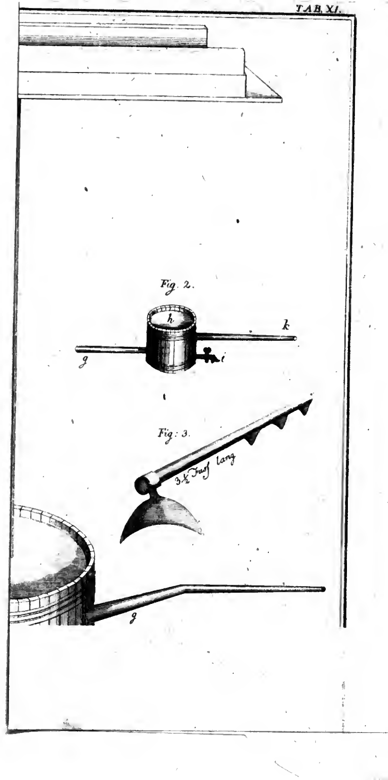


Digitized by Google

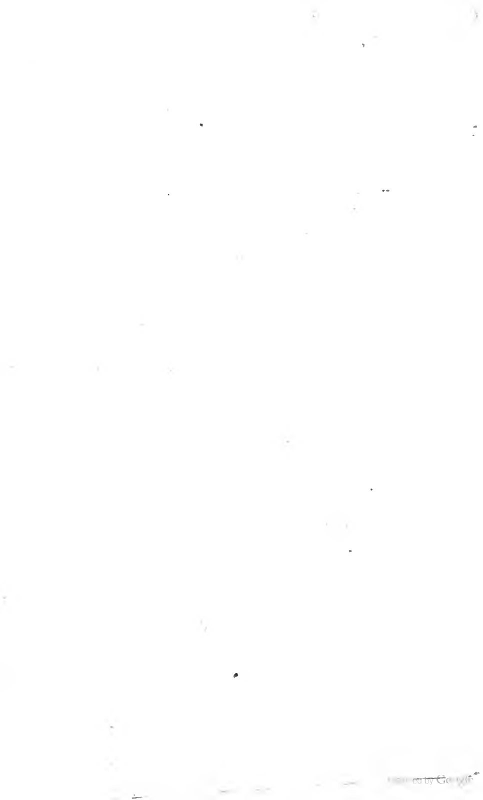


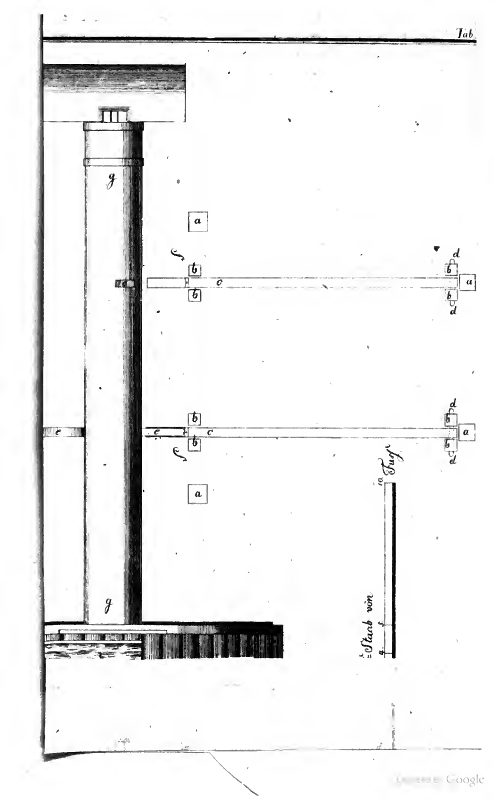
Digitized by Google

TAB. XI.



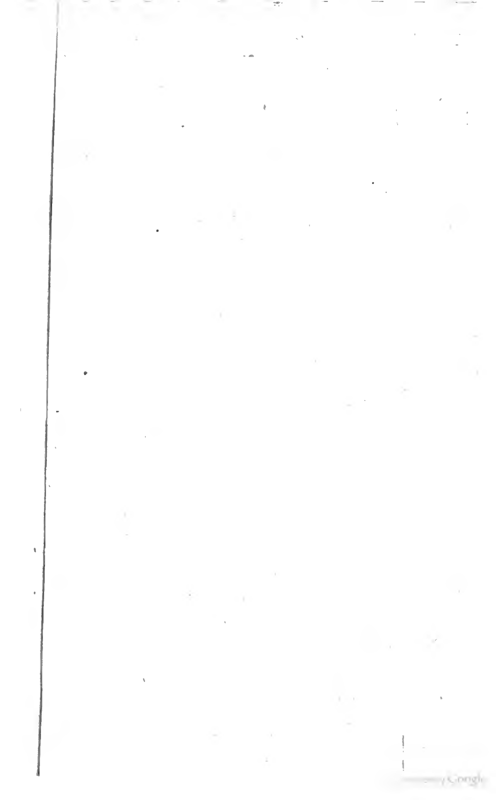
Digitized by Google

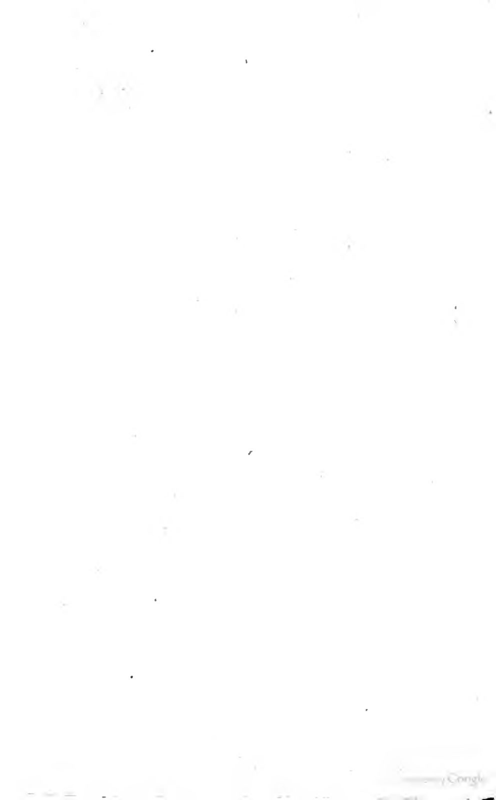


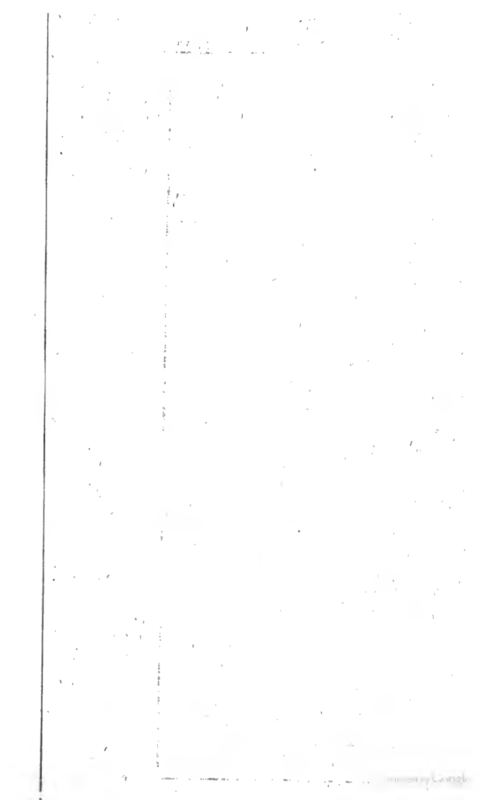


Digitized by Google

Digitized by Google











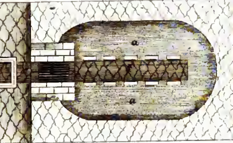
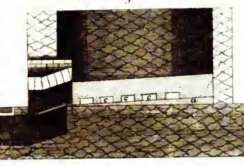




Fig. 2.



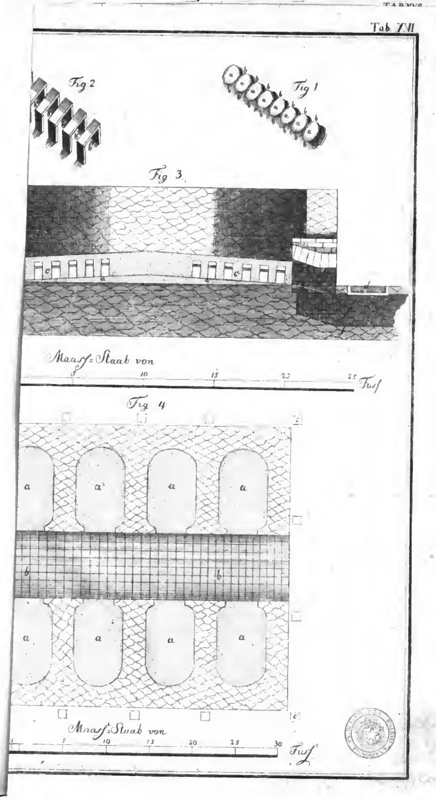


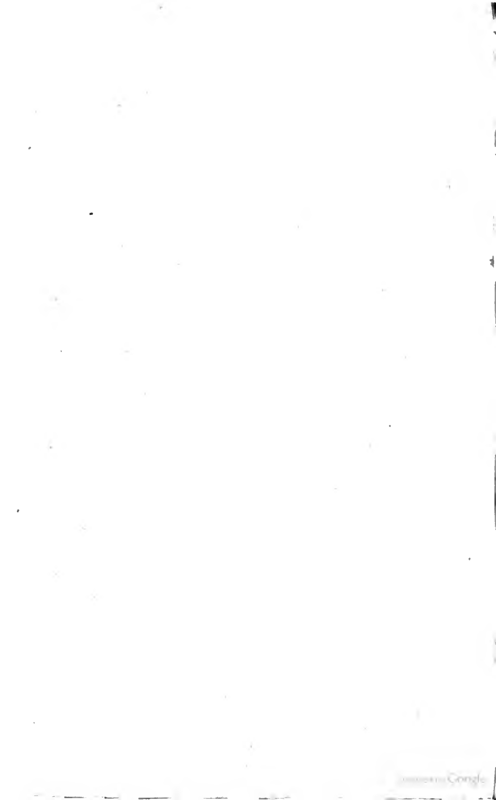


Maass=Stab von 5 10 15  25 Fuss

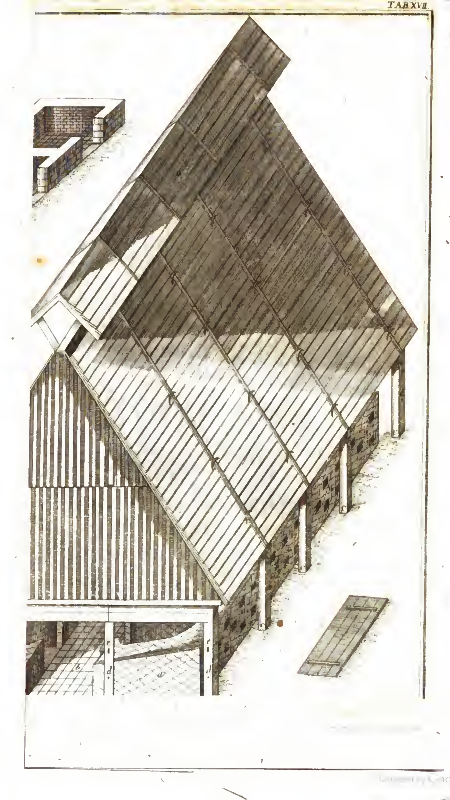
Digitized by Google



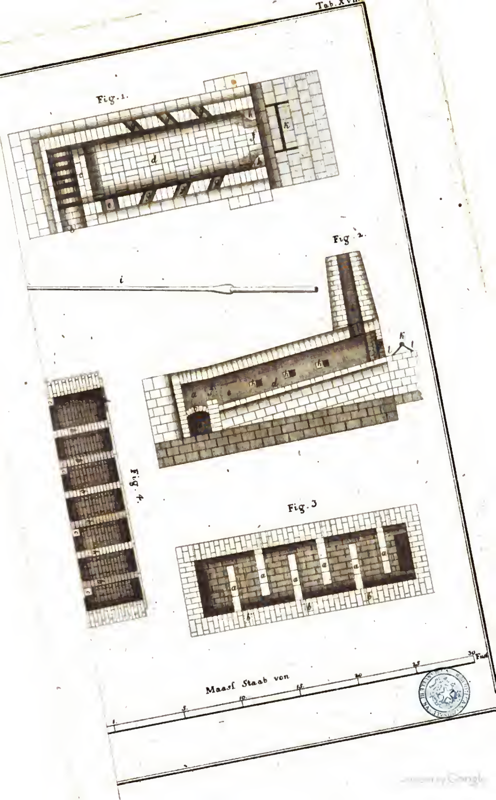

Tab. VII
Fig 1
Fig 2
Fig 3.
Maaß=Staab von
5
10
15
20
25
Fuß
Fig 4
a
b
Maaß=Staab von
5
10
15
20
25
30
Fuß



Digitized by Google

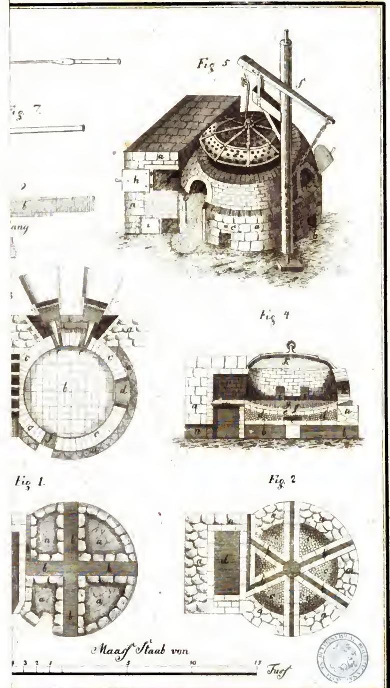

TAB.XVII





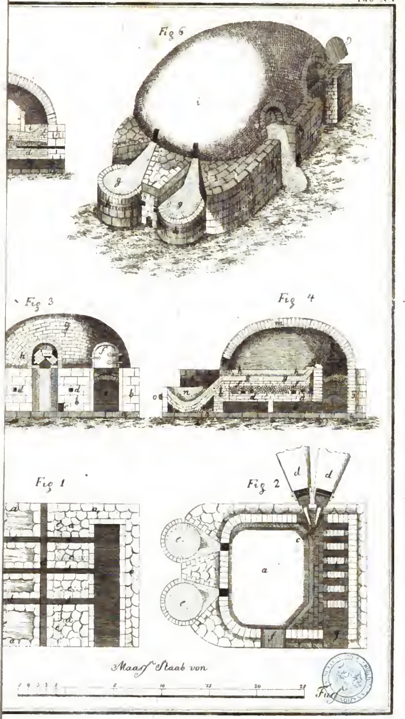
Digitized by Google





Digitized by Google

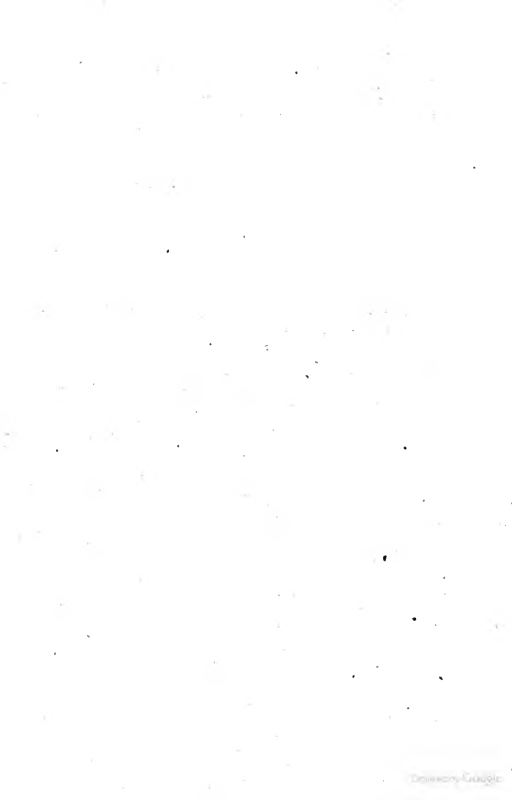
Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google


Digitized by Google

